CONSEIL
DES
PRODUCTIONS
ANIMALES
DU QUÉBEC

SYMPOSIUM
SUR LES BOVINS LAITIERS

CAHIER DE CONFÉRENCES

Le 5 novembre 1987
Centre municipal des Congrès
de Québec

Québec

88-04663/

CONSEIL
DES
PRODUCTIONS
ANIMALES
DU QUÉBEC

SYMPOSIUM
SUR LES BOVINS LAITIERS

AU CARREFOUR DU PROGRÈS

CENTRE MUNICIPAL DES CONGRÈS DE QUÉBEC

5 NOVEMBRE 1987

ORGANISATION

PRÉSIDENT DU SYMPOSIUM

Pierre Laliberté, agronome, responsable de l'achat des reproducteurs, Centre d'insémination artificielle du Québec inc., Saint-Hyacinthe.

MODÉRATEURS

Jean-Luc Leblanc, ingénieur et agronome, professeur, CÉGEP Joliette De Lanaudière, Joliette.
Robert Lefebvre, producteur laitier, Ferme Bois mou, Saint-Félix de Kingsey.

COMITÉ BOVINS LAITIERS

Ghislain Pelletier, président
Charles Bachand
Elliot Block
Jean Brisson
Léandre Champagne
Pierre Laliberté
Jean-Luc Laroche
Yves Larouche
Jean-Luc Leblanc
Robert Lefebvre
Rodrigue Martin
Raynald Savaria

SECRÉTARIAT

200-A, chemin Sainte-Foy, 2è étage, Québec, Qc, G1R 4X6.

Vincent Moffet, agronome, secrétaire adjoint du Conseil des productions animales du Québec.
Pauline Girard, responsable de l'inscription.

Dépôt légal
Bibliothèque nationale
3e trimestre 1987
ISBN 2-551-06794-4

MOT DU PRÉSIDENT

Lieu de rencontre par excellence de nombreux intervenants du secteur laitier, producteurs agricoles, professionnels et techniciens de l'agriculture, le Symposium des bovins laitiers se veut depuis maintenant 12 ans le carrefour où techniques et idées nouvelles font leur apparition dans l'agriculture québécoise.

Bien qu'en agriculture moderne, on se fasse un devoir de suivre l'évolution des techniques permettant une plus grande efficacité, on accorde malheureusement trop peu d'importance à la ressource humaine dans l'entreprise agricole. Il est sans doute aussi important de juger des réussites d'une entreprise agricole par son aspect qualitatif que quantitatif.

De plus cette année, une primeur au Symposium des bovins laitiers, une femme productrice agricole nous livrera un témoignage, à savoir le processus de décisions à l'intérieur de son entreprise, son implication et l'importance qu'elle accorde à la qualité de vie et à la gestion du temps.

Les politiques de la Commission canadienne du lait vous intéressent-elles? Quels sont les enjeux de la politique laitière nationale? Quels sont les mécanismes de contrôle qui régissent la production de lait au Québec et au Canada. Toutes ces questions, le président de la Commission canadienne du lait y répondra.

Grâce à des techniques de pointe de régie et d'alimentation, on retrouve aujourd'hui de fortes productrices; toutefois, il est difficile d'identifier les vaches qui transmettront le plus. Un outil nouveau en génétique est apparu au cours des dernières années: l'indice de potentiel génétique. Jusqu'à quel point peut-on prédire le potentiel d'une vache et comment doit-on utiliser ces informations dans son programme d'élevage?

Sujets toujours d'actualité, les problèmes de reproduction représentent chaque année des pertes économiques importantes pour les producteurs laitiers. De plus en plus, on exige de la vache qu'elle produise à un niveau élevé, mais des vêlages réguliers demeurent un signe de profitabilité. Finalement, un mal bien de son temps: les tensions parasites, causes de bien des pertes, autant d'argent que de temps. Plusieurs producteurs ont dû vivre ce problème qui s'est avéré très dommageable pour leur troupeau.

Au cours des semaines qui ont suivi le Symposium 1986, les membres du Comité bovins laitiers se sont mis à la tâche pour préparer le 12è Symposium. À la suite de vos suggestions, les sujets ont été choisis et les conférenciers et collaborateurs n'ont pas ménagé leur temps et leurs efforts pour apporter l'information la plus récente et la plus précise possible qui, nous l'espérons, pourra se traduire par une plus grande efficacité des troupeaux laitiers québécois.

Bienvenue à ce carrefour du progrès.

Pierre Laliberté, agronome

CONFÉRENCIERS ET COLLABORATEURS

TENSIONS PARASITES DANS LES FERMES LAITIÈRES

Conférencier: Régis Boily, ingénieur-agronome, professeur, Département de génie rural, Université Laval.

Collaborateur: Michel Fortier, ingénieur, Service du génie, M.A.P.A.Q., Ste-Foy.

LES SYSTÈMES D'INDEXATION DES BOVINS LAITIERS: À QUOI PEUVENT-ILS VOUS SERVIR?

Conférencier: Alain Lapostolle, agronome, M. Sc., professeur de zootechnologie, Institut de technologie agro-alimentaire de Saint-Hyacinthe.

Collaborateurs: Jacques Chesnais, généticien principal, Ph. D., chef de l'évaluation génétique, Agriculture Canada.
Hélène Keurentjes, agronome, Département de la génétique, Centre d'insémination artificielle du Québec (CIAQ) inc.
Humberto Monardes, agronome, Ph. D. professeur adjoint, Département des sciences animales, Collège Macdonald, Université Mc Gill.
Robert Moore, M. Sc., directeur adjoint, recherche et développement, P.A.T.L.Q., Collège Macdonald, Université Mc Gill.,

REPRODUCTION ET FERTILITÉ: ENDOCRINOLOGIE EN PÉRIODE POST-PARTUM

Conférencier: Denis Vaillancourt, médecin vétérinaire, M. Sc., professeur adjoint, Département de médecine, Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal, Saint-Hyacinthe.

Collaborateurs: L.A. Guilbault, physiologiste, Ph. D., Station de recherches, Agriculture Canada, Lennoxville.
Patrick Guay, médecin vétérinaire, M. Sc., professeur titulaire, Département de médecine, Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal.
Pierre Lamothe, médecin vétérinaire, M. Sc., professeur-titulaire, Département de médecine, Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal.
Armand Tremblay, médecin vétérinaire, Ph. D., professeur-titulaire, Département de physiologie, Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal.

LA POLITIQUE LAITIÈRE NATIONALE

Conférencier: Roch Morin, président, Commission canadienne du lait, Ottawa.

Collaborateur: Rowan Lalonde, économiste agricole, dir. de la mise en marché intérieure, Commission canadienne du lait, Ottawa.

SOUVENT NÉGLIGÉES, LES RESSOURCES HUMAINES REPRÉSENTENT VOS MEILLEURS ATOUTS!

Conférencier: Marcel Couture, agronome, vice-doyen et directeur du programme de gestion et exploitation de l'entreprise agricole, Collège Macdonald, Université Mc Gill.

Collaboratrice: Micheline Lambert, agronome, adjointe au directeur du Service de l'extension, Collège Macdonald, Université Mc Gill.

L'ASSOCIATION MARI-FEMME: LA FORMULE PAR EXCELLENCE POUR RÉALISER VOS AMBITIONS

Conférencière: Louise Martineau Fillion, agricultrice, Ferme Nandcel, Lyster.

Collaborateurs: Denis Rémillard, agronome, Bureau de renseignements agricoles de Plessisville, M.A.P.A.Q.
Fernand Fillion, producteur laitier, Ferme Nandcel, Lyster.
Paul Maynard, agronome, conseiller en gestion agricole, Syndicat de gestion de Mégantic Nord.

TABLE DES MATIÈRES

Sujet	Page
TENSIONS PARASITES DANS LES FERMES LAITIÈRES Régis Boily, Michel Fortier	9
LES SYSTÈMES D'INDEXATION DES BOVINS LAITIERS: À QUOI PEUVENT-ILS VOUS SERVIR? Alain Lapostolle, Jacques Chesnais, Hélène Keurentjes, Humberto Monardes, Robert Moore	27
REPRODUCTION ET FERTILITÉ: ENDOCRINOLOGIE EN PÉRIODE POST-PARTUM Denis Vaillancourt, L.A. Guilbault, Patrick Guay, Pierre Lamothe, Armand Tremblay	75
LA POLITIQUE LAITIÈRE NATIONALE Roch Morin, Rowan Lalonde	95
SOUVENT NÉGLIGÉES, LES RESSOURCES HUMAINES REPRÉSENTENT VOS MEILLEURS ATOUTS Marcel Couture, Micheline Lambert	113
L'ASSOCIATION MARI-FEMME: LA FORMULE PAR EXCELLENCE POUR RÉALISER VOS AMBITIONS Louise Martineau Fillion, Denis Rémillard, Fernand Fillion, Paul Maynard	127

TENSIONS PARASITES DANS LES FERMES LAITIÈRES

Michel Fortier
et
Régis Boily

INTRODUCTION

Au Québec, c'est à compter de 1978 qu'on a commencé à suspecter les tensions parasites comme étant une cause possible des problèmes de santé, de production et de rendement des troupeaux laitiers.

Aujourd'hui, le fruit des études menées sur plusieurs fermes laitières nous permet d'identifier et de corriger facilement la grande majorité des cas de tensions parasites rencontrés.

Les études préliminaires nous permettent de croire que 20 à 30 % des fermes peuvent avoir des problèmes avec des tensions parasites. Si on tient compte de toutes les sources possibles de tensions parasites, c'est 100 % des fermes qui pourraient un jour ou l'autre être soumises aux tensions parasites.

Il importe donc que soit bien connu et identifié le phénomène des tensions parasites, pour ensuite appliquer les mesures préventives et correctives appropriées.

Cette conférence vise donc à expliquer le phénomène des tensions parasites et à en préciser les effets sur les bovins laitiers; elle suggère des méthodes de réduction et de correction dans les étables laitières.

TENSIONS PARASITES

DÉFINITION

La tension parasite est une tension qui apparaît sur les mises à la terre et les équipements métalliques et électriques à la ferme. Elle est produite par la circulation des courants dans les conducteurs neutres et les mises à la terre. A la ferme, la tension parasite est une tension qui apparaît entre les équipements de l'étable et le plancher.

Pour causer des problèmes, une tension parasite doit créer une différence de potentiel entre 2 points susceptibles d'être touchés en même temps par un animal.

PRÉSENCE DE TENSION DANS LES ÉTABLES LAITIÈRES

Comme nous l'avons dit, la tension parasite est une différence de potentiel ou de voltage entre 2 points que la vache touche ou peut toucher en même temps.

A titre d'exemple, si on se réfère à la figure 1, on constate qu'une vache logée dans une étable à attaches peut être soumise à plusieurs points de potentiel différent.

Ainsi, la vache peut toucher à l'abreuvoir, au carcan, à la chaîne, à la séparation des stalles, etc. avec son nez, ses épaules et ses flancs, tandis que ses pattes arrière reposent sur le pavé de béton de la stalle qui est presque toujours humide (urine et fumier).

Si les structures métalliques entourant la vache sont à des tensions différentes du pavé de la stalle, il se crée une circulation de courant dans le corps de l'animal proportionnelle à la différence de voltage entre la partie métallique touchée et le pavé de la stalle; le courant étant inversement proportionnel à la résistance du corps de l'animal.

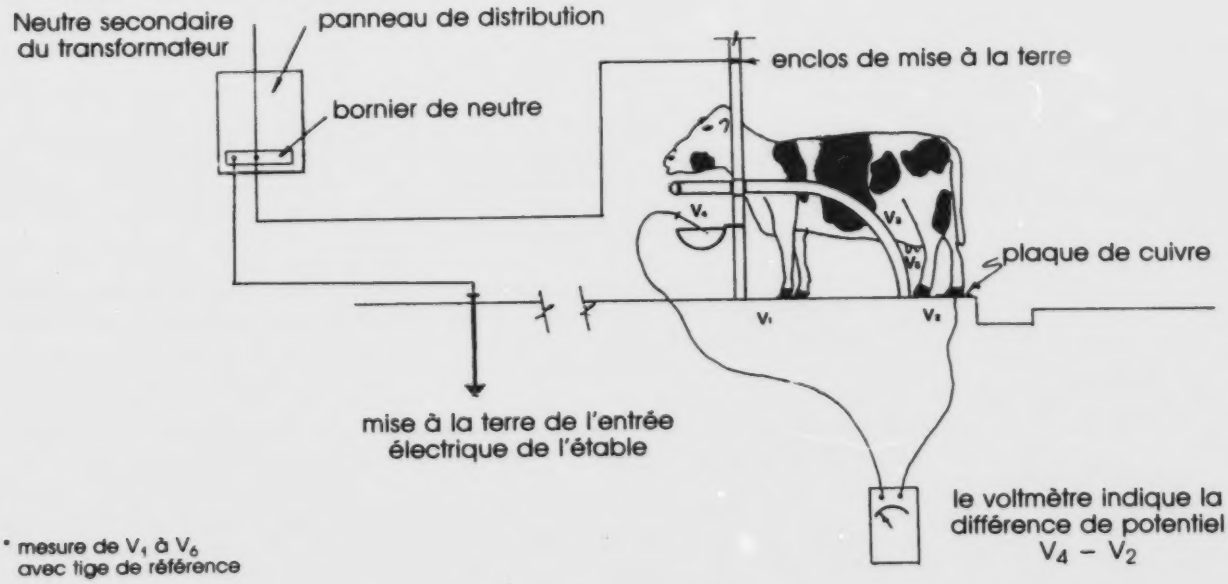
Ainsi, selon la figure 1, la tension parasite apparaît en divers points de contact et elle est exprimée par les tensions V_1, V_2, V_3, V_4 et V_5.

V_1 = tension sur le pavé avant
V_2 = tension sur le pavé arrière
V_3 = tension sur les séparations de stalles
V_4 = tension sur l'abreuvoir
V_5 = tension sur les manchons trayeurs qui sont reliés à la pompe

Les différences de potentiel possibles que la vache perçoit et qui induisent un courant dans le corps de la vache sont les suivantes:

$V_1 - V_2$ = différence de potentiel entre les pattes avant et arrière
$V_4 - V_2$ = différence de potentiel entre l'abreuvoir et le pavé (pattes arrière)
$V_4 - V_5$ = différence de potentiel entre l'abreuvoir ou les carcans et les trayons
$V_3 - V_2$ = différence de potentiel entre les séparations des stalles et le pavé arrière

FIGURE 1:
POINTS DE CONTACT POSSIBLE DE L'ANIMAL AVEC DIFFÉRENTES SOURCES DE TENSION DANS L'ÉTABLE



* mesure de V_1 à V_6 avec tige de référence

La seule façon d'éliminer les tensions parasites est d'égaliser les tensions V_1 à V_5 ou de les réduire à zéro. A la limite, ces différences de tension ne doivent pas excéder 0,5 V (volt).

COMPARAISON DE LA RÉSISTANCE DES VACHES ET DE L'HOMME AU PASSAGE DU COURANT

La résistance de la vache au passage du courant dépend du trajet suivi dans l'animal par ce courant.

La résistance électrique entre divers points de la vache est présentée au tableau 1.

TABLEAU 1:
RÉSISTANCE AU PASSAGE DU COURANT À TRAVERS LA VACHE ET L'HUMAIN

Trajet	**Résistance moyenne (ohm)**
Bouches — 4 sabots	350
Bouche — sabots arrière	350 — 770
Bouche — sabot avant	420 — 850
Sabot avant — sabot arrière	500 — 1100
Jambe avant — jambe arrière	300
Bouche — trayons	300 — 700
Trayons — 4 sabots	400 — 950
Résistance à travers le corps humain	
Bras — pieds (sec)	1000

Plus la résistance est faible, plus le courant circulant dans l'animal sera élevé, pour une différence de potentiel donnée à travers l'animal. Lorsque l'animal est humide ou repose sur un pavé humide ou mouillé, la résistance diminue. La sensibilité de la vache est plus élevée entre la bouche et les sabots et entre les pattes avant et arrière.

La résistance du corps humain est environ 2 fois celle du corps de la vache. L'humain peut être soumis à des tensions de 10 V et plus avant qu'il ne réagisse, car les bas et les souliers accroissent la résistance au passage du courant. L'humain commence à percevoir un courant de 1 mA. cependant, si la surface du corps humain est mouillée, un choc est ressenti avec quelques volts. La vache réagit à un courant de 1 mA, mais la tension requise est plus basse, soit environ 0,5 V.

SEUIL DE TOLÉRANCE DES VACHES AUX TENSIONS PARASITES

Dans le cas des vaches en lactation, la seuil de sensibilité est de 0,5 à 0,6 V en courant alternatif. Pour une tension supérieure à 0,75, toutes les vaches sont affectées. Plus la tension est élevée, plus le comportement de l'animal est élevé.

Sous le seuil de 0,5 V, on considère qu'il n'y a pas de problème, mais qu'à 0,5 V et plus, il faut apporter des correctifs appropriés pour réduire la tension parasite en dessous du niveau de tension.

Les vaches réagissent différemment d'une bête à l'autre. Certains sujets sont plus sensibles que d'autres au phénomène de telle sorte que le niveau de tension critique est variable. En général, les vaches à forte

production sont plus sensibles et plus affectées par les tensions parasites que les moins bonnes vaches.

SYMPTOMES DES TENSIONS PARASITES

L'animal réagira en fonction de l'amplitude des tensions parasites. Les parasites attribuables aux tensions parasites peuvent aussi provenir d'autres causes, telles l'alimentation, la machine à traire ou la manipulation des animaux.

DIFFICULTÉS DURANT LA TRAITE

- vaches plus nerveuses (coups de queue, sautillement, etc.);
- rétention du lait;
- vaches plus longues à traire;
- ruade des vaches lors de l'installation des manchons trayeurs; souvent les vaches réussissent par leurs ruades à décrocher les manchons.

Le stress résultant de la peur d'un éventuel choc électrique devient un réflexe conditionné. Au moment de l'installation des manchons trayeurs, les vaches contractent leurs muscles et prennent des positions inhabituelles en comparaison d'une traite normale; ainsi, les vaches arrondissent le dos, se placent la queue entre les pattes.

Dans le cas des salles de traite, les vaches peuvent refuser ou hésiter à entrer dans l'enceinte de traite.

HÉSITATION A BOIRE

En présence de tensions parasites sur les abreuvoirs, les animaux hésitent à boire et dans les cas sérieux, la consommation d'eau et d'aliments est réduite, ce qui occasionne une réduction de rendement. La partie du plancher située sous l'abreuvoir est souvent mouillée: « on dit alors que les vaches jettent de l'eau ».

INCIDENCE ACCRUE DE MAMMITE

La mammite peut devenir chronique et les frais médicaux augmenter sensiblement.

AUGMENTATION DU COMPTAGE LEUCOCYTAIRE

Quand le pis de la vache devient infecté ou irrité, suite à une surtraite résultant des tensions parasites, la vache produit des cellules somatiques ou leucocytes en nombre supérieur. Les leucocytes se retrouvent dans le lait en plus grand nombre pour combattre cette infection ou cette blessure.

Souvent, quand survient le phénomène des tensions parasites, le nombre de leucocytes pr.sents dans le lait s'élève de façon radicale. Ces cellules sont déjà présentes dans la sang et ne font qu'augmenter considérablement pour réagir à une infection.

Lors de l'échantillonnage de ce lait par la laiterie, le nombre de leucocytes est déterminé et si ce nombre est trop élevé, le lait est déclassé ou tout simplement rejeté, ce qui se traduit par des pertes monétaires pour le producteur. Il peut aussi y avoir des amendes pour des décomptes de 750 000 cellules somatiques et plus par millilitre de lait.

A titre d'exemple, nous avons observé des fermes où le comptage leucocytaire a augmenté de 150 000 ou 200 000 à plus de 1 000 000 en dedans d'un mois. Ces fermes présentaient des tensions parasites très élevées sur le neutre.

DURCISSEMENT DES EXTRÉMITÉS DES TRAYONS

La surtraite qui peut être occasionnée par les tensions parasites peut causer une irritation des sphinciers et l'apparation d'une auréole blanche dure et sensible sur le pourtour du sphincter.

BAISSE DE PRODUCTION

Les tensions parasites occasionnent dans la très grande majorité des cas une réduction de la production laitière. Plus le niveau des tensions parasites est élevé et plus longue est la durée d'exposition, plus la réduction de production et l'ampleur des problèmes sont considérables.

RÉTENTION DU LAIT

La rétention du lait occasionnant une traite plus longue, l'augmentation des leucocytes et la mammite peuvent être causées aussi bien par des tensions parasites que par une machine à traire mal réglée ou une manipulation incorrecte de l'animal.

DIFFICULTÉ DE REPRODUCTION

De nombreuses observations dans les fermes indiquent que des tensions parasites peuvent causer des problèmes d'avortement (après 4 à 5 mois de gestation).

Il est aussi probable que le stress occasionné par les tensions parasites cause les problèmes de reproduction en augmentant le nombre de saillies nécessaires à la mise en gestation.

EN CONCLUSION

Les tensions parasites provoquent un changement important dans le comportement de l'animal, ce qui se manifeste par plusieurs symptômes. Pour les vaches laitières, une baisse de production de lait en résulte souvent. L'ensemble des problèmes est créé par le stress occasionné par les tensions parasites.

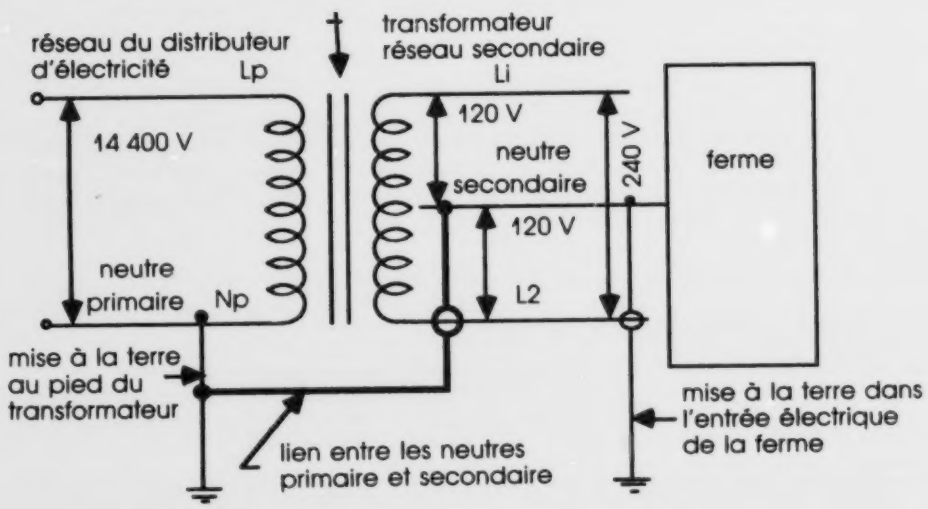
Cependant, tous les symptômes ne relèvent pas nécessairement des tensions parasites mais peuvent aussi résulter d'une mauvaise alimentation, du système de traite défectueux ou mal ajusté, d'une manipulation trop brusque des animaux, d'une régie inadéquate de l'ensemble des opérations, de l'utilisation de dresseur et de bâton électrique, du changement de personnel ou d'un personnel inexpérimenté.

QUELQUES NOTIONS D'ÉLECTRICITÉ

Au Québec, de façon générale, les fermes sont alimentées en électricité à une tension de 120/240 V.

Un réseau moyenne tension (14 400 V) appartenant au fournisseur d'électricité achemine le courant vers les fermes où un transformateur appartenant toujours au fournisseur d'électricité abaisse la tension à 120/240 V utilisée sur les fermes.

FIGURE 2:
SCHÉMA DE RACCORDEMENT D'UNE FERME À UNE LIGNE MOYENNE TENSION DE 14 400 V.



Le réseau moyenne tension est composé d'un câble sous tension (Lp), du neutre primaire (Np) qui retourne une partie du courant vers le poste électrique, de mises à la terre raccordant le neutre primaire à la terre et d'un transformateur abaissant la tension à 120/240 V ou à 600 V pour un réseau triphasé.

Quant au réseau basse tension 120/240 V, il comprend 2 conducteurs (L_1) et L_2) et le neutre secondaire (Ns), le réseau de distribution de l'énergie dans les bâtiments de ferme et les mises à la terre de ces bâtiments.

Les neutres primaire et secondaire sont raccordés ensemble au transformateur. (figure 2). Les neutres sont raccordés à la terre au moyen de tiges de mise à la terre enfoncées dans la terre. La terre est à un potentiel nul et la tension sur les neutres sera nulle aussi dans un système idéal.

CAUSE PRINCIPALE DES TENSIONS PARASITES

Le courant circule dans le neutre primaire et rencontre les résistances du conducteur neutre, des joints et des raccordements. Il se créé alors une différence de tension le long du neutre primaire et de la ligne de distribution, faisant apparaître des tensions parasites à la ferme.

Il est impossible de créer des mises à la terre parfaites, car il existe entre la surface de la tige métallique et la terre une résistance au passage du courant qui descend dans le sol. Cette résistance produit des tensions quand un courant y circule. Bien que la terre demeure à 0 V, la tige de mise à la terre n'est plus à 0 V.

La tension est nécessaire pour forcer le courant à circuler dans les conducteurs et les mises à la terre. Par analogie, la pression créée par une pompe est nécessaire pour forcer l'eau à circuler dans les tuyaux d'un réseau d'aqueduc. Ainsi, il est impossible d'avoir un réseau électrique sans tension sur le neutre et les mises à la terre car on ne peut bâtir des mises à la terre parfaite.

Plus le sol est sec, sableux ou rocailleux, plus les mises à la terre sont résistives et plus la tension sera élevée.

Les appareils électriques défectueux à la ferme font circuler des courants dans les mises à la terre et créent des tensions parasites. Les courants dans les conducteurs neutres secondaires de la ferme créent aussi des tensions parasites à la ferme.

Dans beaucoup de cas, (nous le verrons à la dernière section), les tensions parasites sont causées par le réseau électrique du fournisseur d'électricité, justement à cause de cette tension neutre-terre discutée précédemment. Elles proviennent aussi de la ferme.

TRANSMISSION DES TENSIONS AUX ANIMAUX

Les tensions parasites sont transmises aux animaux par le conducteur de mise à la terre, les neutres, les équipements et pièces métalliques dans la ferme.

COMMENT LES TENSIONS SUR LE NEUTRE DU RÉSEAU DU FOURNISSEUR D'ÉLECTRICITÉ ARRIVENT-ELLES A LA FERME

Elles y arrivent par 2 routes:

a) surtout par le neutre secondaire de la ferme qui est raccordé au neutre primaire du réseau au niveau du transformateur (figure 2)

b) parfois par des conduites métalliques souterraines (tuyaux d'aqueduc)

POURQUOI LES NEUTRES SONT-ILS RACCORDÉS ENSEMBLE?

Les normes ACNOR et le Code Canadien d'Électricité obligent le raccord des neutres primaire et secondaire, ce qui assure une plus grande protection contre l'électrocution en cas de court-circuit et de foudre.

Ceci a l'inconvénient majeur de répercuter à la ferme les tensions présentes sur le neutre primaire du réseau du fournisseur.

COMMENT LES TENSIONS PARASITES PARVIENNENT-ELLES AUX ANIMAUX?

Elles parvienent aux animaux via les équipements métalliques tels les abreuvoirs, convoyeurs, carcans, etc. Ceux-ci sont rattachés au neutre secondaire qui est raccordé au neutre primaire qui véhicule la plupart des tensions parasites.

POURQUOI RATTACHER LES ÉQUIPEMENTS MÉTALLIQUES AU NEUTRE SECONDAIRE?

Pour rencontrer les exigences du Code d'Électricité et offrir une meilleure protection en cas de trouble électrique.

L'existence de tensions parasites sur les neutres est normale. Il est impossible de les éliminer car il n'est pas possible de faire des mises à la terre parfaites ou d'éliminer les chutes de tension dans le conducteur primaire en particulier. Il est par contre possible de concevoir les réseaux pour maintenir ces tensions en dessous d'un certain niveau ou seuil de tension.

SOURCE DE TENSIONS PARASITES

Les tensions parasites originent de la ferme ou de l'extérieur de la ferme.

SOURCE DE TENSIONS À LA FERME

Les tensions parasites provenant de la ferme sont les suivantes:

- moteur électrique défectueux
  - ventilateur
  - pompes à eau, à lait et à carburant;
- réseau d'éclairage défectueux;
- câblage défectueux;
- démarreurs, thermostats et contrôles défectueux;
- mises à la terre inadéquates;

- artère aérienne
  - câble trop petit
  - longueur excessive à partir du transformateur
  - joints lâches ou corrodés;
- appareils électro-ménagers défectueux;
- appareil téléphonique;
- générateur pour dresseur ou clôture électrique.

Tout équipement électrique défectueux à la ferme est susceptible de produire des tensions parasites pouvant affecter les animaux logés dans un bâtiment. Les résidences ont très souvent la même entrée électrique et le même réseau d'alimentation en eau que la vacherie ou la porcherie. Les appareils électriques défectueux dans la résidence (ex.: réfrigérateur) ou le garage (ex.: compresseur) causeront aussi des tensions que percevra l'animal.

TENSIONS NE PROVENANT PAS DE LA FERME

Les principales sources de tensions externes à la ferme sont les suivantes:

Réseau du fournisseur d'électricité

La circulation des courants dans le neutre et les mises à la terre produit des tensions entre le sol et les mises à la terre reliées au neutre primaire. Ces tensions apparaissent à la ferme car les neutres primaire et secondaire sont raccordés au niveau du transformateur (figure 2).

Les tensions sur le neutre sont normales, mais des tensions trop élevées sont anormales. Il est impossible de les éliminer complètement, surtout dans les sols qui sont mauvais conducteurs. Il est cependant possible de les maintenir en dessous d'un certain niveau.

Les tensions sur le neutre primaire seront plus élevées si la tension d'alimentation est basse. Ainsi, les tensions sur le neutre primaire tendront à être plus hautes si la tension du réseau moyenne tension est de 2000 ou 7500 V au lieu de 14 400V.

Au Québec, le réseau du fournisseur causerait plus de 70% des cas de tensions parasites à la ferme.

Réseaux de communication

Les réseaux de téléphone et de télévision par câble peuvent causer des tensions parasites à la ferme. Des défauts d'isolation des câbles ou de mauvaises mises à la terre causent la plupart des troubles. Les réseaux de communication produisent des tensions continue (CC) sur le neutre de la ferme.

Fermes voisines

Des équipements électriques défectueux dans les fermes ou dans les résidences voisines peuvent induire des tensions parasites. Des courants circulent alors via le réseau des neutres primaire et secondaire, par le réseau d'aqueduc si présent, ou par la terre.

Autres sources

Les sources de tension CC (Courant continu) sont souvent difficiles à identifier. Il existe des sources naturelles de tension CC dans le sol; elles sont dues à la présence de métaux différents; elles sont généralement trop faibles pour affecter les animaux.

Les gazoducs peuvent produire des tensions CC, mais c'est très rare. Ceux-ci sont protégés contre la corrosion à l'aide de courants continus circulant dans les tuyaux des gazoducs. La tension parasite CC sera surtout causée par des redresseurs de courants CC défectueux.

Les sources de tension CA et CC internes et externes à la ferme incommoderont les animaux si elles leur sont transmises dans les bâtiments et qu'elles excèdent le seuil de sensibilité de l'animal. L'origine des tensions parasites décidera du type de mesure requise pour réduire les tensions parasites.

DÉTERMINATION DE LA PROVENANCE DES TENSIONS PARASITES

La première chose à faire pour éventuellement solutionner un problème de tensions parasites est de savoir si cette tension provient de la ferme ou de l'extérieur de la ferme.

Le bâtiment où les problèmes sont rencontrés doit être soumis à plusieurs tests pour vérifier le niveau des tensions parasites et leur provenance. Ces tests permettent de déterminer si le problème provient de l'intérieur ou de l'extérieur de la ferme.

ENTRÉE ÉLECTRIQUE CIRCUIT FERMÉ (BATIMENT ALIMENTÉ EN ÉLECTRICITÉ)

Des mesures au multimètre sont prises entre la mise à la terre de l'entrée électrique et une tige de référence (tige métallique) enfoncée dans le sol à 15 m du bâtiment et de toute autre mise à la terre, d'un tuyau à eau ou d'un puits.

La tension maximale est alors notée. Pour amplifier encore plus cette mesure, des appareils électriques tels ventilateurs, nettoyeur d'étable, etc. sont mis en opération.

Simultanément, des valeurs de tension sont prises dans les bâtiments entre diverses parties métalliques (tuyau à eau, stalles, attaches, etc.) en contact ou pouvant être en contact avec les animaux et le plancher où reposent les pattes arrière de l'animal. Toutes ces valeurs sont notées avec précision, de même que les endroits où elles sont enregistrées.

ENTRÉE ÉLECTRIQUE CIRCUIT OUVERT (BATIMENT NON ALIMENTÉ EN ÉLECTRICITÉ)

Un deuxième test, similaire au premier, est effectué mais cette fois avec l'interrupteur de branchement en position ouverte. Il est très impor-

tant d'ouvrir cet interrupteur même si celui-ci est situé dans un autre bâtiment. Les valeurs sont reprises aux mêmes endroits qu'au test précédent. Elles peuvent alors être comparées. Si les mesures sont identiques ou semblables aux premières, on en conclut que les tensions parasites originent de l'extérieur de la ferme. Par contre, si elles sont de beaucoup inférieures, elles proviennent du bâtiment. Il faut alors effectuer un troisième test décrit ci-après.

TENSIONS PARASITES PROVENANT DU BATIMENT

Dans ce cas, les tensions parasites originent d'équipements défectueux à l'intérieur de la ferme.

Les mêmes mesures qu'au premier test sont reprises mais cette fois en ouvrant les circuits des divers appareils ou équipements de la ferme puis en les remettant successivement en opération. Les mesures de tension sont alors rigoureusement notées. Un accroissement soudain de tension lors de la mise en opération d'un équipement donné indique que l'équipement en question est défectueux.

DÉTECTION DES TENSIONS PARASITES

La détection des tensions parasites requiert qu'elles soient mesurées correctement avec les instruments appropriés. Il faut éliminer les erreurs de lecture et identifier les tensions qui ont assez de « force » pour incommoder les animaux. Les sources de tensions n'ont pas toutes la même « force ». A titre d'exemple, l'électricité statique de plusieurs volts n'affectera pas les animaux.

MÉTHODE DE MESURE

La mesure des tensions parasites est faite selon une méthode normalisée par du personnel technique compétent.

Les instruments de mesure requis sont:

- un multimètre numérique (digital);
- ou en enregistreur graphique électrostatique rapide;
- une tige de mise à la terre de référence;
- un conducteur isolé de 30 m (100 pieds).

La tige de référence doit être enfoncée dans le sol à une distance d'au moins 15 m (50 pieds) de toute tige de mise à la terre, de puits ou de ligne d'aqueduc.

Une résistance de 10 000 Ω doit être installée entre les bornes du multimètre pour diminuer sa sensibilité. Un bon multimètre coûte environ 120 $ – 150 $.

L'enregistreur sert à enregistrer les tensions parasites sur de longues périodes (24 ou 48 h). Il permet de dépister les tensions excessives qui surviennent au hasard, sur de très brèves périodes. Cet instrument coûte plus de 1500 $.

Le producteur ne devrait pas prendre lui-même ces mesures à moins d'avoir reçu une formation appropriée. Nous lui conseillons plutôt de recourir à un technicien ou un professionnel spécialisé dans la mesure des tensions parasites.

Il est important de bien mesurer les tensions. Il est aussi essentiel de bien interpréter les mesures obtenues pour diagnostiquer le problème.

ASSISTANCE TECHNIQUE

Le producteur peut recourir aux services du personnel du MAPAQ ou à ceux d'un électricien compétent.

Le MAPAQ a des ingénieurs et techniciens agricoles qui sont entraînés pour:

- mesurer les tensions;
- effectuer des tests;
- diagnostiquer les sources de tension parasite;
- proposer des solutions.

Des médecins-vétérinaires du MAPAQ et des laboratoires privés sont aussi capables de mesurer des tensions parasites dans les bâtiments. Les services du personnel du MAPAQ sont gratuits pour les producteurs.

Nous conseillons aux producteurs de demander dans tous les cas l'avis d'un ingénieur agricole ou d'un technicien qualifié.

Le personnel technique du fournisseur d'électricité fournit aussi de l'aide, pour mesurer les résistances des mises à la terre de son réseau et de la ferme, et pour tester ses équipements tels que les transformateurs. Nous vous conseillons de réaliser d'abord des tests à la ferme et d'y corriger les problèmes avant d'appeler le fournisseur d'électricité.

MÉTHODE DE CORRECTION DES TENSIONS PARASITES

Diverses méthodes de correction des tensions parasites sont disponibles pour corriger les tensions provenant de l'extérieur de la ferme.

TENSIONS PROVENANT D'EN DEHORS DE LA FERME

La réduction des tensions provenant de l'extérieur de la ferme requiert des modifications au réseau du fournisseur d'électricité, ou au réseau de distribution de la ferme ou aux 2 réseaux à la fois.

Les méthodes correctives disponibles chez nous sont les suivantes:

- séparation des neutres;
- filtre entre le neutre secondaire et la mise à la terre (filtre Hammond);
- système auxiliaire actif de mise à la terre (filtre Blackburn);
- amélioration du réseau moyenne tension.

Séparation des neutres

La séparation des neutres consiste à séparer les neutres primaire et secondaire au niveau du transformateur (figure 2). On dit que la ferme a un neutre flottant. Elle est réalisée par le fournisseur d'électricité. Les tensions sur le neutre primaire n'apparaissent alors plus à la ferme.

AVANTAGES:

- aucun coût pour le producteur;
- réduction des tensions à moins de 0,5 V dans la plupart des cas.

DÉSAVANTAGES:

- affaiblissement du réseau de mise à la terre;
- augmentation possible des tensions parasites chez les voisins;
- risque accru de dommage en cas de foudre à la ferme.

Les fournisseurs d'électricité sont de plus en plus hésitants à séparer les neutres, car ils risquent de créer des problèmes aux voisins de la ferme.

Un parafoudre devrait être installé entre les neutres primaire et secondaire isolés pour offrir une meilleure protection en cas de foudre. Actuellement, les fournisseurs d'électricité ne les installent pas.

Filtre entre le neutre secondaire et la mise à la terre

Ce filtre est un dispositif magnétique qui sépare le neutre secondaire de la mise à la terre de la ferme. Les tensions parasites apparaissent sur le neutre secondaire, mais non sur les pièces métalliques et équipements électriques de la ferme. Le filtre isole les animaux des tensions parasites. Le filtre Hammond réduit généralement les tensions dans un rapport variant de 15 à 1 à 10 à 1.

Lorsque la différence de tenion entre le neutre et la mise à la terre dépasse environ 20 V (court-circuit ou foudre), le filtre reconnecte automatiquement le neutre et la mise à la terre à la ferme. Il assure une meilleure protection en cas de court-circuit ou de foudre par rapport à la séprartion des neutres.

Ce filtre, approuvé par l'ACNOR, est très populaire au Québec et au Canada. Seule la compagnie Hammond manufacture ce filtre. Ayant une capacité de 200 A, il faut installer en parallèle 2 ou 3 filtres dans les entrées de 400 et 600 A. L'efficacité du filtre est alors réduite.

AVANTAGES:

- intégrité du réseau de mise à la terre préservée;
- réseau de distribution à la ferme en excellent état pour assurer l'efficacité du filtre.

DÉSAVANTAGES:

— capacité de 200 A disponible seulement;
— efficacité réduite pour des entrées de 400 et de 600 A.

Le coût d'achat du filtre est d'environ 600 $. Le coût d'installation peut varier de 500 $ à plusieurs milliers de dollars, s'il faut en plus effectuer des réparations électriques importantes.

Avant d'installer un filtre Hammond, tous les circuits électriques doivent être vérifiés avec un « mégommètre » pour vérifier leur bon état; un seul câble ou appareil défectueux suffit à « court-circuiter » le filtre.

Système auxiliaire actif de mise à la terre

Le système auxiliaire actif de mise à la terre comprend les éléments suivants:

— un appareil de mesure des tensions parasites;
— une grille auxiliaire de mise à la terre installée à environ 100 m (300 pieds) de l'entrée électrique;
— un amplificateur électronique qui injecte dans le sol un courant déphasé de 180 degrés pour neutraliser les tensions. L'amplificateur utilise la grille auxiliaire de mise à la terre.

Le système auxiliaire de mise à la tere est manufacturé par la compagnie américaine Blackburn. Il est vendu et installé par la compagnie Blackburn Canada. Il coûte environ 5000$ et il faut prévoir au moins 5000$ pour l'installer.

AVANTAGES:

— neutralise les tensions CA et CC neutralisées
— efficacité élevée; réduction des tensions à moins de 0,01 V ou 10 mV;
— adéquat pour tout calibre d'entrée électrique

DÉSAVANTAGES:

— coût élevé

Amélioration du réseau moyenne tension

Le fournisseur d'énergie peut diminuer les tensions sur le neutre primaire d'un réseau à l'aide de l'une ou l'autre des méthodes suivantes:

— amélioration des mises à la terre;
— installation de mises à la terre supplémentaires;
— réfection des raccords de conducteur neutre;
— remplacement des équipements défectueux (transformateur, disjoncteur, etc.);
— reconstruction du réseau si la capacité du réseau est insuffisante ou que le réseau est désuet.

CHOIX D'UN SYSTÈME DE RÉDUCTION DES TENSIONS PARASITES

Le choix d'un système de réduction des tensions dépend des problèmes rencontrés à la ferme.

Les fournisseurs d'électricité ont revisé leur politique de séparer les neutres, de telle sorte que de moins en moins de fermes seront isolées de cette façon. Toutefois, l'isolation des neutres demeurera nécessaire là où les tensions sur le neutre primaire sont trop élevées pour être réduites avec un filtre.

Le filtre entre le neutre secondaire et la mise à la terre ou filtre Hammond, réduit suffisamment les tensions dans la plupart des cas. Il présente un problème pour les entrées de 400 et 600 A ayant des tensions parasites très élevées. En cas d'inefficacité du filtre, il restera à séparer les neutres.

Le système auxiliaire actif de mise à la terre (Blackburn) est très dispendieux, il devrait être réservé pour les fermes où les autres solutions sont inefficaces.

> Pour que les méthodes de correction soient efficaces, il faut que tous les équipements électriques de la ferme soient en bon état de fonctionnement.

TENSIONS PROVENANT DE LA FERME

Les tensions parasites provenant de la ferme sont réduites par l'une ou l'autre des méthodes suivantes.

Réparation des équipements électriques défectueux

Cette opération doit être réalisée par un électricien.

Balancement des charges 120 V

Le balancement des charges 120 V est réalisé en modifiant le raccordement des charges dans les panneaux de distribution et en répartissant le raccordement des ces charges entre les 2 conducteurs L_1 et L_2 du réseau électrique de la ferme (figure 2).

Pour que les charges soient balancées, il faut que le conducteur neutre transporte un courant ne dépassant pas 10 A.

Grossir l'artère aérienne

Si cette artère est trop petite ou trop longue, des tensions parasites se produisent lors du démarrage des moteurs 120 V.

Il faut alors grossir l'artère aérienne ou vérifier les joints si des chutes de tension trop élevées sont détectées.

Mise à la terre des bâtiments de ferme

Il faut d'abord s'assurer que le conducteur de mise à la terre reliant la prise de terre est de la grosseur requise par le Code et qu'il est bien assujetti à la prise de terre.

Il est aussi important de vérifier la valeur de résistance à la terre de la prise de terre. La valeur de résistance doit être mise à la terre sur le puits. A la ferme, il faut viser 10 Ω et moins. Pour effectuer ce test, l'électricien doit utiliser un ohmètre conçu spécialement pour ce travail (earthtester) et 2 électrodes de référence. Si la résistance de la mise de terre est trop élevée, on peut alors ajouter une seconde tige de mise à la terre qui est enfoncée dans le sol et espacée de 2 m et plus de la première mise à la terre d'une distance égale à la longueur de la tige. L'addition d'une 3e ou 4e mise à la terre n'est pas recommandée, apportant peu de résultats.

MESURES PRÉVENTIVES

Les tensions parasites originant de la ferme sont généralement causées par un réseau de distribution surchargé ou en trouble et par des équipements défectueux ou mal entretenus.

Les mesures préventives suivantes doivent être suivies pour prévenir l'apparation de tensions parasites provenant de la ferme:

- Maintenir le réseau électrique de la ferme en bon état en l'entretenant régulièrement.
- Vérifier 2 fois par an le bon état (corrosion) et la solidité des mises à la terre.
- Une fois par année au moins, nettoyer les boîtiers électriques et les moteurs.
- N'utiliser que des câbles et cordons pour endroits humides.
- Faire installer les câbles en surface dans les bâtiments de ferme pour empêcher les rongeurs de les endommager.
- Utiliser des moteurs 240 V (si possible remplacer les moteurs 120 V défectueux par des moteurs de 240 V).
- N'utiliser que des moteurs électriques fermés.
- Comme éclairage, utiliser préférablement des lampes incandescentes. Seuls des fluorescents spécialement conçus pour utilisation dans des endroits humides, poussiéreux devraient être utilisés dans les étables.
- Installer un détecteur de tension parasite afin de surveiller le réseau électrique de la ferme. Le détecteur identifie les tensions de plus de 0,5 V, qu'elles viennent de la ferme ou du réseau du fournisseur, qu'elles soient produites par un orage électrique ou la foudre. Le détecteur avertit qu'une tension anormale est apparue à la ferme; il n'indique pas quand elle s'est produite. Le détecteur de tensions parasites doit être raccordé entre la mise à la terre de l'entrée électrique et une tige de référence distante de 15 m de toute autre mise à la terre, d'un puits ou d'un réseau d'aqueduc.
- Confier vos travaux d'électricité à un contracteur électricien qui applique les normes du Code d'Électricité et qui utilise les appareils requi pour évaluer l'état du système électrique de la ferme.

TENSIONS DANS LES VACHERIES AU QUÉBEC

De nombreuses données ont été recueillies pour les fermes laitières. La répartition des tensions pour 380 fermes est présentée au tableau 4. Les résultats ont été obtenus par le personnel technique du MAPAQ entre 1983 et 1986.

TABLEAU 4:
RÉPARTITION DES TENSIONS PARASITES DANS LES FERMES LAITIÈRES DU QUÉBEC

Tension mesurée volt	Nombre de vacheries					TOTAL
	Région 1 (Bas du fleuve)	Région 2 (Québec)	Région 3 (Beauce)	Région 5 (Sherbrooke)	MAPAQ*	
0-0,25	2	8	0	9	46	65
0,26-0,50	3	11	6	12	28	64
0,51-0,75	2	7	2	6	16	33
0,76-1,00	1	8	5	10	28	55
1,10-2,00	5	13	19	28	36	102
2,10-3,00	7	1	6	5	14	33
3,10-4,00	1	1	3	4	4	13
4,10-6,00	1	0	3	0	6	10
6,10-10,0	0	0	0	3	1	4
10,0 et plus	0	0	1	0	1	2
TOTAL	22	49	45	77	180	381

* Relevés par le Services du Génie: Beauce, Bas St-Laurent...

Il existe aussi des problèmes de tensions parasites dans les autres régions, mais nous ne possédons pas de données suffisantes pour ces dernières.

Trente-cinq pour cent des fermes laitières visitées avaient des tensions inférieures à 0,5 V; elles n'avaient pas de problème. Huit pour cent des fermes avaient des tensions entre 0,51 et 0,75 V, tandis que 14% avaient des tensions entre 0,76 et 1,00 V. Quarante-trois pour cent des fermes avaient des tensions supérieures à 1,00 V.

Comme le seuil de sensibilité des vaches est de 0,5 V, 65% des fermes étudiées risquent donc d'avoir des problèmes avec les tensions parasites. Toutes les fermes ayant plus de 0,5 V n'auront pas nécessairement de problème car

1. les tensions sur le neutre n'apparaissent pas toujours en entier dans l'étable, et

2. des étables ont des tensions présentes, mais uniformes, donc sans différence de potentiel et risque d'incommoder les animaux.

Ainsi, 55% des fermes laitières visitées avaient effectivement des problèmes de tensions parasites.

Dans 70% des fermes ayant des problèmes, la tension présente sur le neutre primaire du réseau du fournisseur d'électricité causait des tensions parasites à la ferme. Les équipements électriques défectueux causaient des problèmes dans 25% des autres fermes. Cinq pour cent des fermes avaient des tensions provenant d'autres sources.

CONCLUSION

Les tensions parasites sont dues à la circulation de courant dans les réseaux. Il est donc impossible de vouloir construire et opérer des réseaux libres de tensions parasites. Les tensions parasites nuisibles sont présentes dans la plupart des régions agricoles du Québec. Elles constituent généralement un problème lorsqu'elles excèdent 0,5 V. Selon les données actuelles, les tensions parasites originent à 70% du réseau de distribution moyenne tension (fournisseur d'électricité) et à 30% de la ferme elle-même.

Aujourd'hui, des méthodes efficaces de détection et de réduction des tensions parasites sont disponibles. Il est rarement possible d'éliminer complètement les tensions parasites, mais celles-ci peuvent toujours être réduites en-dessous du seuil de sensibilité des vaches.

Le choix des méthodes de réduction des tensions à la ferme doit être basé sur des mesures de tension effectuées et analysées avec soin. Les travaux correctifs sur le système électrique et l'installation des dispositifs spéciaux doivent être confiés à des électriciens compétents. La négligence à bien diagnostiquer un problème ou le recours à du personnel non entraîné conduit très souvent à des dépenses inutiles.

Pour réduire les risques de tensions parasites à la ferme, les producteurs doivent opérer un système électrique conforme au Code d'Électricité, faire installer des appareils de première qualité et assurer l'entretien préventif des équipements électriques.

Les producteurs laitiers disposent maintenant de support technique et de méthodes efficaces pour résoudre la plupart des problèmes de tensions parasites.

LISTE DE RÉFÉRENCES

ASAE — 1984 — Stray voltage: Proceedings of the National Stray Voltage Symposium — Octobre 1984. American Society of Agricultural Engineers, St-Joseph, Michigan, U.S.A. 180 pages.

Boily, R. et Fortier, M., 1986. Les tensions parasites à la ferme. Publications du MAPAQ. 145 pages.

Les tensions parasites à la ferme, 1986. Département de Génie Rural, Université Laval, Sainte-Foy, Québec, G1K 7P4. 135 pages.

LES SYSTÈMES D'INDEXATION DES BOVINS LAITIERS: À QUOI PEUVENT-ILS VOUS SERVIR?

Alain Lapostolle, Jacques Chesnais,
Hélène Keurentjes, Humberto Monardes,
Robert Moore

INTRODUCTION

Le rôle de la génétique dans l'amélioration de nos troupeaux laitiers est bien connu et constitue sans aucun doute un élément essentiel à l'atteinte d'objectifs favorisant les hautes performances.

Le progrès génétique dans les troupeaux laitiers dépend de plusieurs facteurs dont la variation génétique entre les individus et la précision dans l'évaluation. Des recherches scientifiques remontant au début des années 30 ont démontré que la plupart des différences observables entre les productions de lait et de matière grasse des vaches étaient principalement dues aux facteurs de régie. Il devenait impératif de connaître avec précision les différences génétiques entre les individus, si minimes soient-elles. À la suite de ces constatations, plusieurs projets de recherche ont été mis de l'avant à travers le monde dans le but d'élaborer des modèles de plus en plus sophistiqués, de façon à connaître avec précision la valeur génétique des individus.

Les systèmes d'indexation des bovins laitiers sont la résultante de toutes ces recherches. Nous vous proposons donc de vous décrire les principaux systèmes d'indexation des vaches, nécessaires à la détermination de la valeur génétique des individus, ainsi que certaines considérations sur leur potentiel d'utilisation.

DÉTERMINATION DE LA VALEUR GÉNÉTIQUE

Les caractères quantitatifs observés chez une vache laitière dépendent à la fois de sa valeur génétique et du milieu dans lequel elle est placée. Cela peut s'exprimer par l'équation:

$$P = G + E$$

Production = (Valeur génétique) + (Effet du milieu)

↓ (1/2 des gènes de chaque individu)

Génération suivante

où P est le phénotype, c'est-à-dire l'expression physique du caractère (quantité de lait, gras, etc...), G est l'influence des gènes sur le caractère et E l'effet du milieu. G et E sont tous les deux responsables de l'existence de différences phénotypiques entre individus.

Les différences ou variations du milieu ne sont évidemment pas transmissibles d'une génération à l'autre. Seuls les gènes sont transmis aux descendants et déterminent la valeur d'un animal en tant que parent. On essaie alors de classer les animaux en fonction de l'estimation de leur valeur géné-

tique, c'est-à-dire en fonction de l'effet de leurs gènes sur les caractères observés.(*1).

Ainsi *l'estimation de la valeur génétique* (traduction de l'anglais estimated breeding value, E.B.V.; appelée aussi valeur d'élevage estimée, V.E.E.) est égale à la somme des effets additifs moyens de tous les gènes possédés par l'individu. Cette estimation caractérise l'individu pour un caractère particulier et dans une population donnée. Un individu transmet à chacun de ses descendants la moitié de ses gènes: ces gènes agissant sur un même caractère sont très nombreux et leur effet moyen est faible, on peut donc admettre qu'un individu transmet à chaucun de ses descendants la moitié de sa valeur génétique. Cette transmission de gènes est en grande partie influencée par l'effet du hasard car même des sœurs propres reçoivent des gènes différents et, par le fait même, auront des valeurs génétiques différentes.

L'indice de potentiel génétique (I.P.G.) d'une vache (traduction de l'anglais estimated transmitting ability, E.T.A.; appelé aussi indice génétique, traduction de l'anglais cow index) est une autre mesure employée fréquemment. Tout comme pour l'épreuve d'un taureau, l'I.P.G. d'une vache est un estimé de sa valeur génétique transmise à ses descendants en tant que parent (mère ou père). L'I.P.G. d'une vache est égal à la moitié de l'estimation de sa valeur génétique.

Ainsi, on aura:

$$\text{Indice de potentiel génétique (I.P.G.)} = \frac{\text{Estimation de la valeur génétique}}{2}$$

L'indice généalogique est employé pour les génisses et les jeunes taureaux, si l'information sur les ancêtres est disponible. Lorsque la génisse ou le jeune taureau seront susceptibles à leur tour de transmettre leur potentiel, les indices généalogiques seront remplacés par l'I.P.G. ou l'épreuve du taureau.

1/2 gène de la mère
(I.P.G. = +16)

1/2 gène du taureau
(épreuve du taureau = +14)

Progéniture
Estimé de la valeur génétique = 16 + 14 = 30
indice généalogique = 30/2 = 15

*1: En réalité on devrait employer la terminologie: valeur génétique additive, car uniquement le mécanisme génétique d'additivité est considéré. Mais pour faciliter la compréhension, nous emploierons « valeur génétique ».

Ainsi une vache possédant un indice de potentiel génétique de + 16 pour le lait est inséminée par le taureau HO 454 (épreuve de + 14 pour le lait). Le meilleur estimé que l'on peut faire de la valeur génétique de la génisse qui pourrait résulter de l'accouplement est de 16 + 14 = 30 unités de M.C.R. supérieures à celles des filles d'une vache avec un indice de zéro pour la même race et provenant d'un père d'indice 0. Si l'on veut connaître l'indice généalogique du jeune taureau qui résulterait du même accouplement, il faut diviser par deux (30/2 = 15), car le taureau transmet la moitié de son bagage héréditaire à sa progéniture et c'est la performance de sa progéniture qui établira son épreuve. Lorsque la génisse sera susceptible de transmettre son potentiel génétique à ses descendants, on évaluera alors son indice de potentiel génétique qui sera en réalité la moitié de sa valeur génétique estimée (30/2 = 15 points de M.C.R.).

Bien entendu, ceci n'est qu'un estimé et selon l'information disponible, l'I.P.G. sera ajusté au cours de la vie de l'animal. Les ancêtres éloignés, bien qu'ils soient mentionnés dans la généalogie, contribuent peu à la valeur génétique de l'individu étudié à cause du faible degré de relation génétique avec cet individu.

INFLUENCE DES TAUREAUX:

Bien qu'il soit évident que pour un accouplement donné, la progéniture hérite de la moitié des gènes du père et l'autre moitié de la mère, c'est plutôt grâce à la qualité des taureaux utilisés que l'éleveur pourra maximiser le progrès génétique de son troupeau. Van Vleck (36) a estimé que les taureaux laitiers ont une influence de près de 70% sur le progrès génétique de l'ensemble d'un troupeau et ce pour 3 raisons:

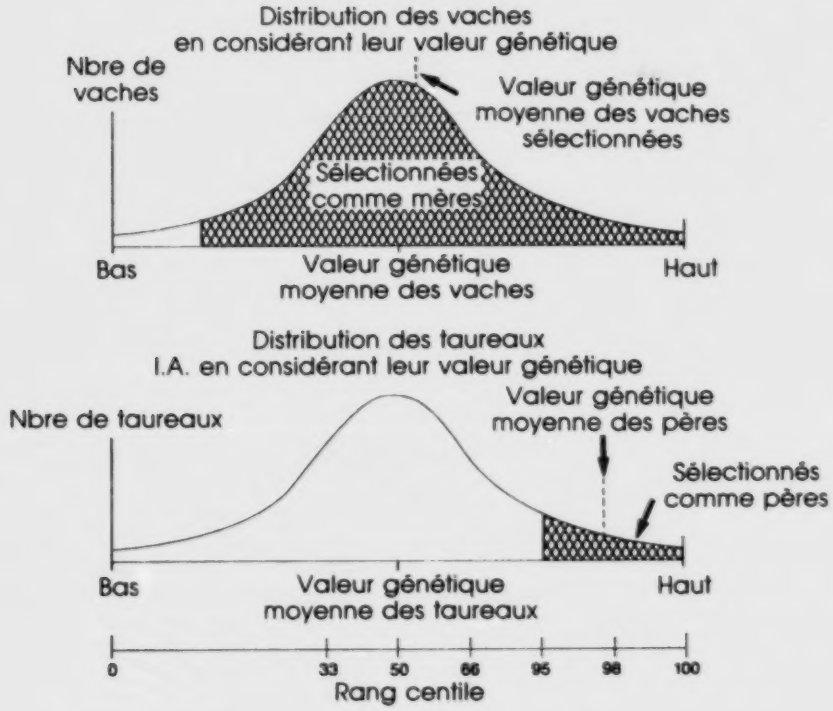
1) Les taureaux d'insémination engendrent des milliers de descendants, contrairement au nombre restreint de sujet provenant d'une vache.

2) À cause du grand nombre de descendants engendrés par les mâles, la valeur génétique des taureaux est évaluée avec beaucoup plus de précision que celle des vaches. Ainsi la répétabilité des épreuves des taureaux peut atteindre 99%. Pour que l'épreuve d'un géniteur soit considérée comme officielle, elle doit être égale ou supérieure à 55%. Du côté des vaches, la répétabilité de l'IPG oscille généralement entre 40 et 55% vu le nombre limité de données. On peut cependant présumer que la transplantation embryonnaire peut accroître la précision avec laquelle on mesure le potentiel génétique d'une vache.

3) On exerce une sélection beaucoup plus sévère du côté des mâles comparativement aux femelles. Dans un troupeau, on ne peut être aussi sélectif dans le choix des femelles car le nombre de génisses disponibles comme sujets de remplacement est limité.

La figure 1 illustre l'intensité relative de sélection observée dans la population globale selon le sexe. Peu de taureaux sont retenus comme pères de la future génération tandis que l'inverse se produit du côté des vaches devenant mères.

FIGURE 1:
INTENSITÉ RELATIVE DE SÉLECTION OBSERVÉE DANS LA POPULATION GLOBALE SELON LE SEXE.



Ferris (22)

IMPORTANCE DE L'AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE

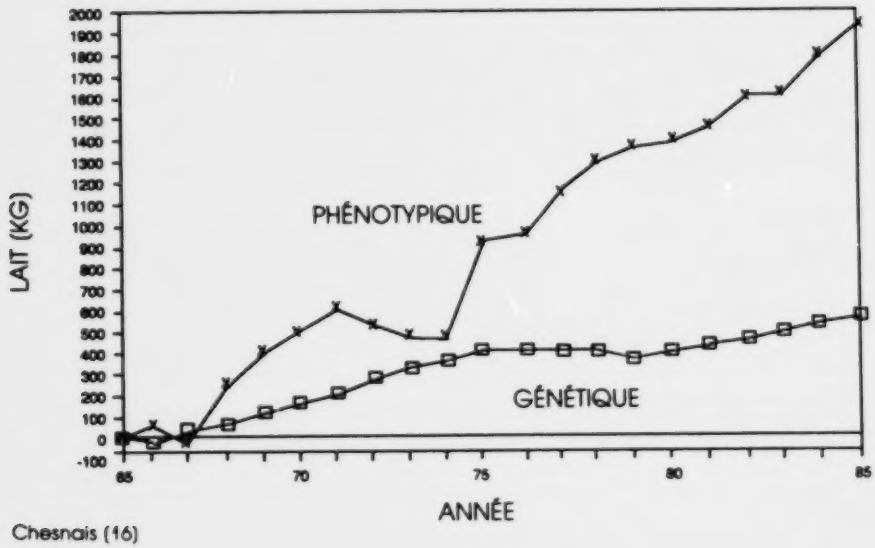
MESURE DU PROGRÈS GÉNÉTIQUE:

Depuis quelques années, il est devenu possible de mesurer le progrès génétique réalisé dans nos populations de bovins laitiers. Ces mesures sont devenues réalisables grâce à l'utilisation accrue de l'insémination artificielle, aux nouvelles méthodes statistiques et aux possibilités de calcul offertes par les ordinateurs modernes.

Le progrès génétique de la population de vaches peut être séparé en 2 composantes: le progrès dû à l'utilisation des pères et le progrès dû à l'utilisation des mères. Parce que les taureaux peuvent avoir de nombreuses filles réparties sur plusieurs années, l'estimation du progrès génétique dû aux pères est généralement beaucoup plus précise que celle du progrès dû aux mères (Chesnais) (16). C'est pourquoi nous décrirons d'abord le progrès génétique dû à l'utilisation des taureaux à l'aide des figures 2 à 8 et nous décrirons de façon plus précise le progrès génétique total pour la race Holstein avec l'aide du tableau 1. Il faut noter que ces mesures de progrès génétique s'appliquent aux vaches qui sont en première lactation.

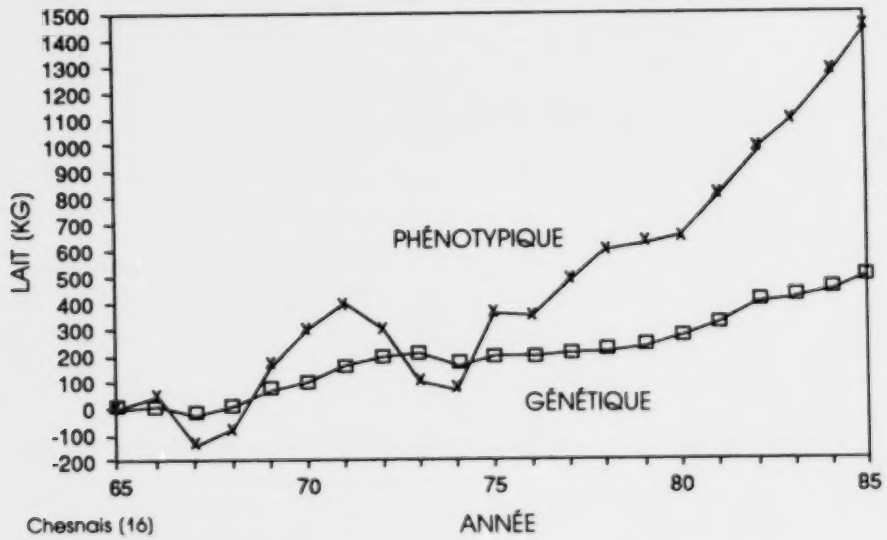
Le progrès génétique mesuré pour les vaches de tous âges serait plus faible. Ces résultats ont été obtenus à partir des données des contrôles officiels d'aptitudes des bovins laitiers (R.O.P. et programme provinciaux de type officiel)

FIGURE 2:
PART DU PROGRÈS GÉNÉTIQUE DU À L'UTILISATION DES TAUREAUX DANS L'ÉVALUATION DE LA PRODUCTION DE LAIT DES VACHES EN PREMIÈRE LACTATION, POUR LA RACE AYRSHIRE.



Chesnais (16)

FIGURE 3:
PART DU PROGRÈS GÉNÉTIQUE DU À L'UTILISATION DES TAUREAUX DANS L'ÉVALUATION DE LA PRODUCTION DE LAIT DES VACHES EN PREMIÈRE LACTATION, POUR LA RACE HOLSTEIN.



Chesnais (16)

FIGURE 4:
PART DU PROGRÈS GÉNÉTIQUE DU À L'UTILISATION DES TAUREAUX DANS L'ÉVALUATION DE LA PRODUCTION DE LAIT DES VACHES EN PREMIÈRE LACTATION, POUR LA RACE JERSEY.

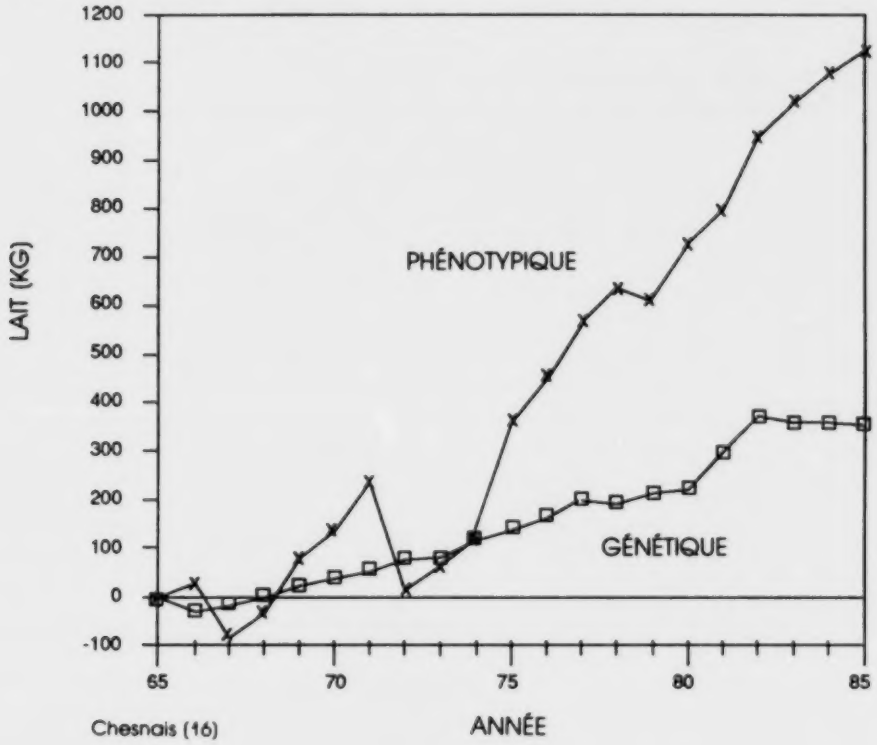


FIGURE 5:
PART DU PROGRÈS GÉNÉTIQUE DU À L'UTILISATION DES TAUREAUX DANS L'ÉVALUATION DU POURCENTAGE DE GRAS DES VACHES EN PREMIÈRE LACTATION, POUR LA RACE AYRSHIRE.

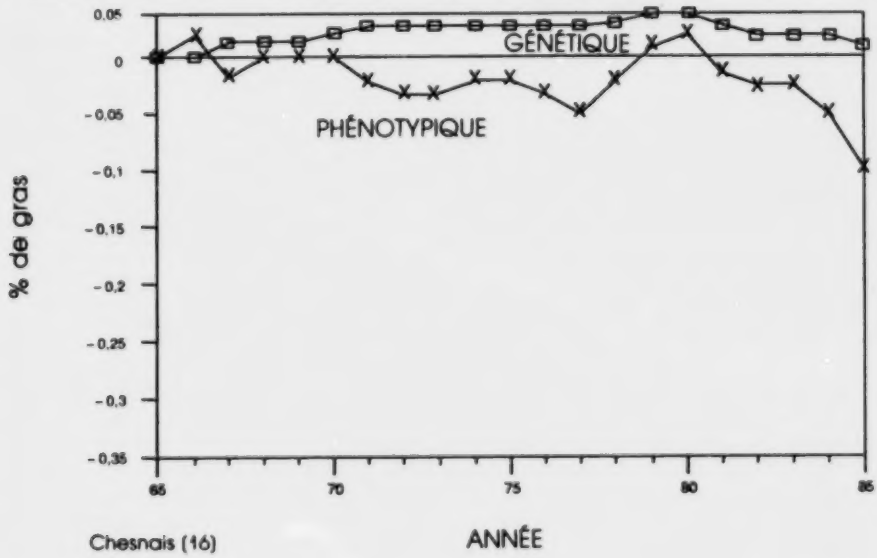


FIGURE 6:
PART DU PROGRÈS GÉNÉTIQUE DU À L'UTILISATION DES TAUREAUX DANS L'ÉVALUATION DU POURCENTAGE DE GRAS DES VACHES EN PREMIÈRE LACTATION, POUR LA RACE HOLSTEIN.

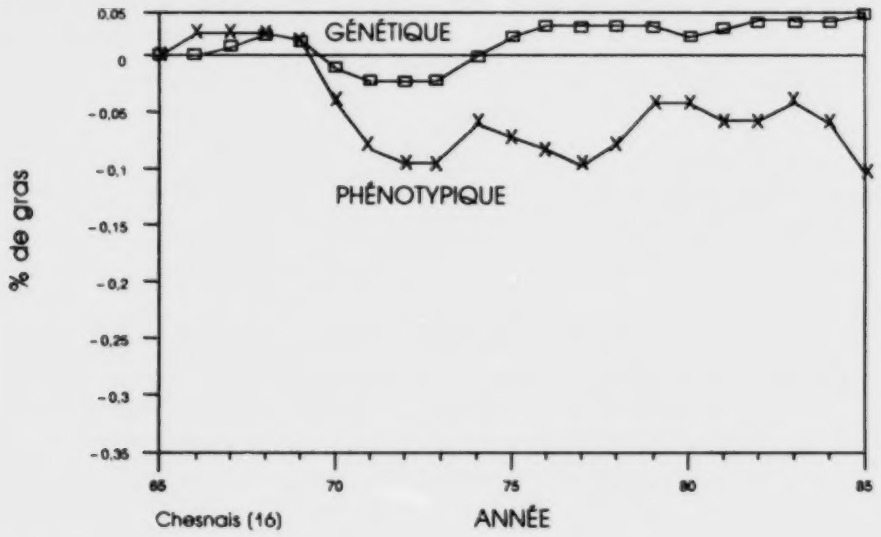


FIGURE 8:
PART DU PROGRÈS GÉNÉTIQUE DU À L'UTILISATION DES TAUREAUX DANS L'ÉVALUATION DU POURCENTAGE DE PROTÉINE DES VACHES EN PREMIÈRE LACTATION, POUR LA RACE HOLSTEIN.

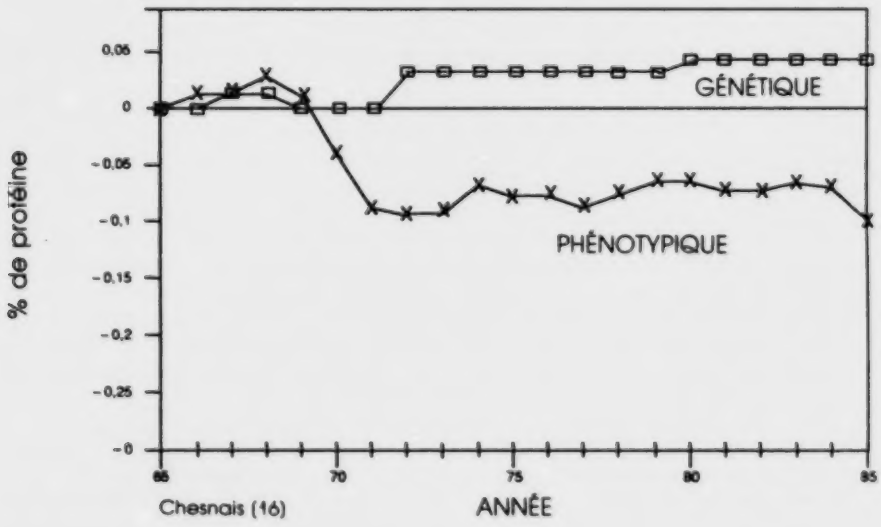
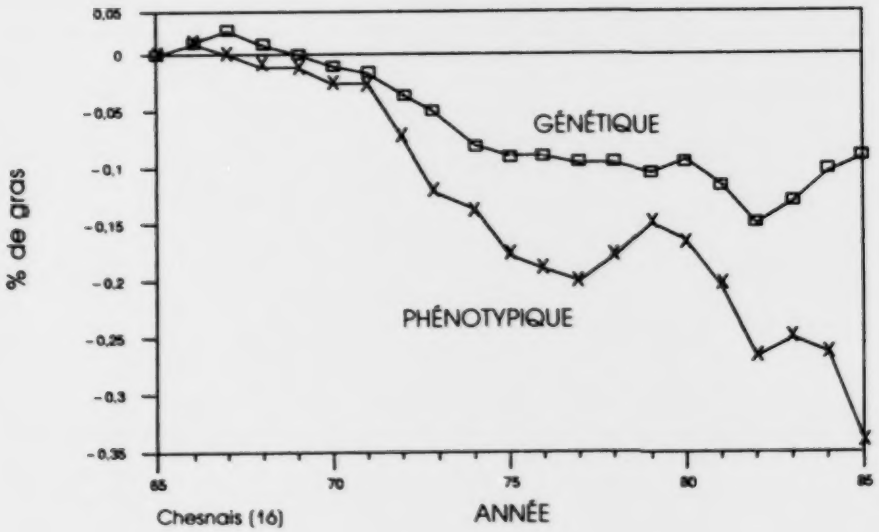


FIGURE 7:
PART DU PROGRÈS GÉNÉTIQUE DU À L'UTILISATION DES TAUREAUX DANS L'ÉVALUATION DU POURCENTAGE DE GRAS DES VACHES EN PREMIÈRE LACTATION, POUR LA RACE JERSEY.



La part de l'amélioration génétique due à l'utilisation des taureaux est illustrée aux figures 2, 3 et 4. Ces figures montrent l'augmentation de la production de lait utilisée chez les vaches en première lactation au cours des dernières années (1965-1985) pour les races Ayrshire, Holstein et Jersey. On peut constater que le progrès génétique pour le lait est en général beaucoup plus stable et constant que l'évolution phénotypique de la production. Dans les 3 races, le progrès génétique constitue une part importante du progrès total. On doit se rappeler que les tendances génétiques indiquées ici ne représentent qu'une partie du progrès génétique total, celle qui est due à l'utilisation des taureaux. Les diminutions phénotypiques remontant au début des années 70 peuvent s'expliquer par l'influence des quotas sur la production.

Les figures 5, 6 et 7 montrent les tendances des progrès accomplis dues à l'utilisation des taureaux pour le pourcentage de gras dans les 3 races concernées. Il y a des baisses phénotypiques légères pour les races Ayrshire et Holstein. La race Jersey enregistre une forte baisse phénotypique. On peut constater qu'il y a peu d'évolution génétique pour les races Ayrshire et Holstein. En race Jersey, on note de fortes diminutions dans le niveau génétique pour ce caractère depuis 20 ans.

Les tendances génétiques et phénotypiques pour le pourcentage de protéine dans la race Holstein sont illustrées à la figure 8. Aucune tendance précise ne put être dégagée dans les autres races car le nombre de données était trop faible. Dans le race Holstein, on observe qu'il y a une diminution du taux de protéine dû à des facteurs non génétiques. D'autre part, on assiste à une diminution du niveau génétique pour le taux de protéine jusqu'en 1973, mais depuis lors ce niveau est resté approximativement le même.

En considérant le progrès génétique total pour les 20 dernières années, Chesnais (16) estime que l'on obtiendrait une amélioration génétique totale approximative de 749 kg pour la race Ayrshire, de 794 kg pour

la race Holstein et de 478 kg pour la race Jersey. Le tableau 1 permet d'analyser de façon plus approfondie le progrès réalisé en race Holstein (Chesnais) (20). Depuis les 5 dernières années, le taux de progrès génétique annuel enregistré a été nettement supérieur comparativement aux périodes précédentes. Le taux moyen a été de 61 kg E.M. (équivalent maturité) de lait par année, i.e. à peu près 1% de la moyenne nationale de 1980 et 0,88% de celle de 1985. Si l'on considère qu'au Canada, on met autant d'emphase pour la sélection au niveau de la conformation qu'au niveau de la production, ce taux est considéré comme très acceptable.

L'utilisation des taureaux supérieurs accapare environ 80% de ce progrès et 20% est dû à la sélection des sujets issus des meilleures mères. Cependant, le taux d'amélioration génétique dû aux mères devrait augmenter dans les années à venir car les filles des taureaux supérieurs deviendront à leur tour mères de taureaux.

De 1980 à 1985, on a observé une évolution phénotypique de 784 kg de lait pour les vaches en première lactation i.e. environ 157 kg par année. La part du progrès génétique dans l'amélioration totale de la production augmente rapidement et représente 39% pour cette période.

TABLEAU 1:
PROGRÈS ANNUEL (GÉNÉTIQUE ET PHÉNOTYPIQUE) POUR LA PRODUCTION DE LAIT DANS LA POPULATION DE VACHES DE RACE HOLSTEIN AU CANADA.

Période	Progrès génétique annuel (kg)		Progrès phénotypique annuel (kg)
	dû aux taureaux	total	
1961-1965	21	21	88
1965-1970	18	28	60
1970-1975	24	33	25
1975-1980	25	37	52
1980-1985	48	61	157

Chesnais (20)

L'augmentation du progrès génétique pendant cette période est largement dû à l'amélioration de la qualité des taureaux éprouvés utilisés de 1977 à 1982. La plupart de ces taureaux ont été soumis au programme d'épreuve entre 1971 et 1978. Pendant cette période, le nombre de jeunes taureaux testés au Canada est passé de 50 à 118; l'épreuve moyenne de ces taureaux augmentait de 3 points de M.C.R. Donc, le progrès génétique a été la résultante d'une augmentation du nombre de jeunes taureaux et de la qualité de ces derniers.

Pendant cette période relative aux 5 dernières années, le progrès génétique a été stable dans la race Ayrshire se situant à un taux annuel de 27 kg E.M. En race Jersey, on assiste à un ralentissement du progrès génétique depuis 1982.

Importance économique du progrès génétique

Les bénéfices économiques engendrés par le progrès génétique dû à la production sont importants.

Les bénéfices nets ont été calculés par Chesnais (20) et peuvent être chiffrés à 146 $ millions par année. Cette estimation repose sur les hypothèses suivantes : (1) progrès génétique annuel en race Holstein : 61 kg/an ; prix de l'hectolitre de lait : 42 $; effectif national de vaches ; 1,7 million ; (2) que la sélection bénéficie à toute la population de vaches (ce qui semble le cas, puisque les taureaux de monte naturelle sont généralement des fils de taureaux d'insémination artificielle et par conséquent leur niveau génétique moyen bien que moins élevé que celui de leur père, progresse à une vitesse comparable. (3) On considère que les bénéfices totaux se chiffrent à 40 % des ventes additionnelles de lait dues au progrès génétique (pour tenir compte des frais supplémentaires d'alimentation, de saillie et de sélection des taureaux, etc. ; (4) on tient compte du fait que le progrès génétique est cumulatif et par conséquent que ses bénéfices se font sentir pour plusieurs années (en pratique, on utilise un taux d'actualisation de 10 % et une période de calcul de 20 ans).

Les bénéfices de 146 $ millions par année tiennent compte des coûts de la sélection des taureaux (par l'intermédiaire des coûts de l'insémination) mais non des coûts des programmes de contrôle laitier. Les coûts totaux des programmes de contrôle laitier sont de l'ordre de 40 $ millions/an mais, si on attribue la moitié de ces coûts à l'amélioration génétique et la moitié à la régie du troupeau, l'investissement de 20 $ millions est très faible par rapport aux bénéfices totaux.

Donc en résumé, on peut affirmer que la sélection des bovins laitiers au Canada s'avère un investissement extrêmement rentable, car le rapport coût-bénéfice dépasse de beaucoup celui d'autres secteurs.

ÉVOLUTION DES TROUPEAUX AU PATLQ OFFICIEL :

Bien qu'il soit difficile d'utiliser les systèmes d'indexation des vaches pour estimer le progrès génétique, il est permis d'utiliser cette technique pour comparer les vaches inscrites au PATLQ officiel avec celles qui sont inscrites aux divers contrôles laitiers officiels au niveau national.

À partir des rapports émis par Agriculture Canada en octobre 1986 et qui incluaient les données jusqu'à la fin de janvier 1986, Monardes et Moore (33) entreprirent une analyse concernant les troupeaux inscrits au PATLQ officiel.

Le tableau 2 résume les écarts moyens des troupeaux au PATLQ en comparaison à la moyenne nationale pour l'IPG. L'indice génétique moyen des troupeaux du Québec est supérieur à la moyenne nationale tant pour le lait que pour le gras et ce, chez les 2 races. Pour la race Ayrshire, on obtient des cotes de +0,5 MCR lait et 0,4 MCR gras tandis que pour la race Holstein les écarts se situent à +1,7 et +1,1 respectivement. La différence pour le pourcentage de gras étant négligeable, il est intéressant de noter que les vaches de race Ayrshire obtiennent un rang centile de 53 et les vaches de race Holstein un rang de 61.

La figure 9, illustre la distribution de l'écart à la moyenne nationale pour les 2 races. Ainsi, près de 70 % des troupeaux Ayrshire et 95 % des troupeaux Holstein ont un indice de potentiel génétique moyen au-dessus de la moyenne nationale pour le lait.

TABLEAU 2:

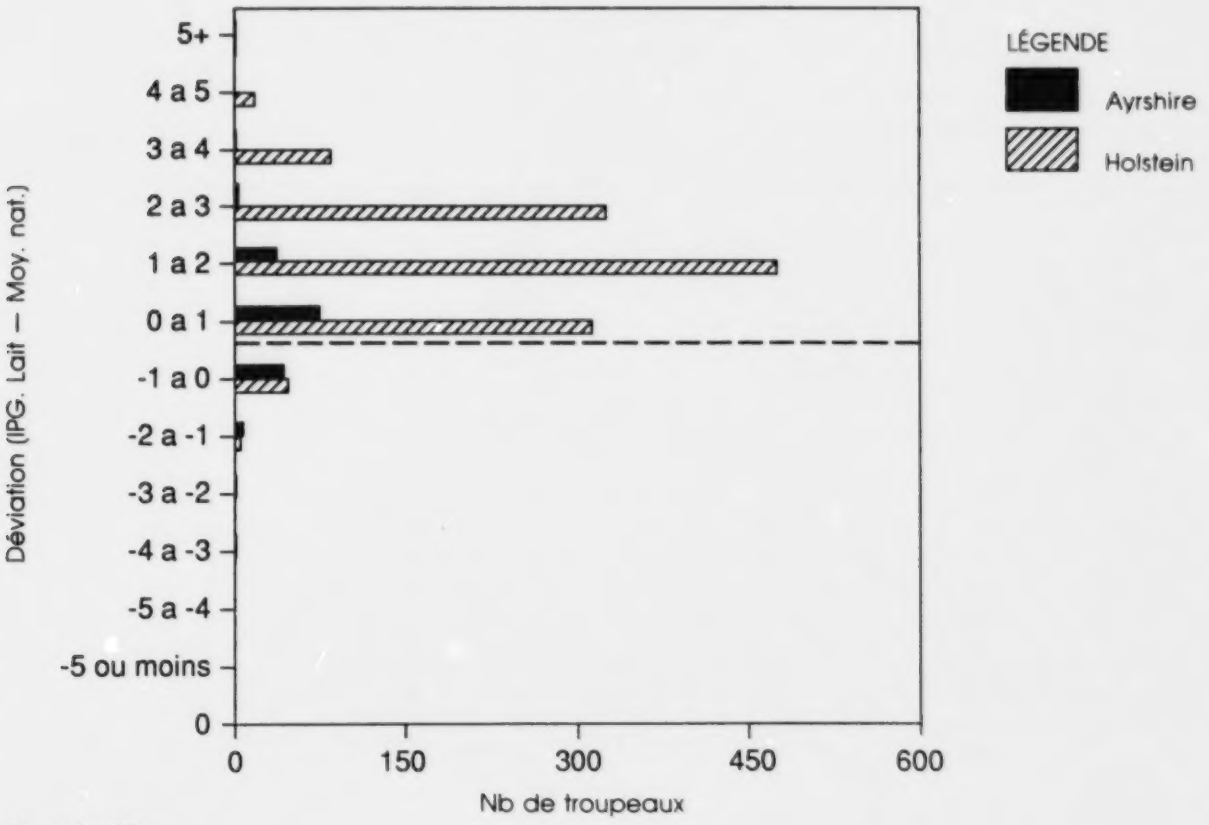
COMPARAISON DES IPG DES VACHES AU PATLQ-OFFICIEL AVEC LA MOYENNE NATIONALE 1986

	AYRSHIRE				HOLSTEIN			
	Nb de vaches	**MCR lait**	**MCR gras**	**Gras %**	**Nb de vaches**	**MCR lait**	**MCR gras**	**Gras %**
Moyenne nationale de la race	29125	+2,5	+2,7	+0,00	415349	-0,6	-0,9	-0,01
Moyenne des vaches au PATLQ officiel-Québec	7175	+3,0	+3,1	+0,00	61871	+1,1	+0,2	-0,03
Écart à la moyenne nationale		+0,5	+0,4	+0,00		+1,7	+1,1	-0,02
Percentile-vaches du Québec		53	53			61	57	

Monardes (33)

FIGURE 9:

COMPARAISON DE L'IPG-LAIT DES TROUPEAUX AU PATLQ-OFFICIEL AVEC LA MOYENNE NATIONALE. OCTOBRE 1986.



Monardes (33)

MÉTHODES D'ÉVALUATION DE LA PRODUCTION

Il existe plusieurs façons d'exprimer la production et la valeur génétique des vaches. On peut généralement classer les méthodes d'évaluation en 2 catégories: (1) Les méthodes d'évaluation basées sur les performances propres de l'animal: la production en unité de M.C.R., les déviations de M.C.R. et les indices de classement du PATLQ et (2) les méthodes d'évaluation qui en plus de considérer les performances de l'animal, tiennent compte plutôt du potentiel génétique transmissible; les indices de potentiel génétique.

ÉVALUATIONS BASÉES SUR LES PERFORMANCES DE L'ANIMAL

Production de lait/gras/protéine en unité de M.C.R.:

La production de lait, de gras ou de protéine d'une vache peut être exprimée en unité de MCR (aussi appelé BCA). La moyenne de la classe pour la race (MCR) indique la performance de la vache corrigée en fonction de l'âge et du mois de vêlage. Ce système d'indexation est utilisé par les contrôles laitiers officiels. Les normes pour chacune des races laitières ont été établies d'après les relevés du contrôle canadien de la production laitière (ROP) entre 1951 et 1954 pour le lait et le gras. Quant à la protéine, les normes ont été établies en 1984. Comme indiqué aux annexes I, II et III, à chaque combinaison d'âge, entre 18 et 200 mois, et de mois de calendrier correspond, pour chaque race, une norme de référence en lait, en gras et en protéine à laquelle la production à 305 jours de la vache est comparée. Cette norme de référence correspond à une MCR de 100.

Toute lactation normale officielle sera comparée à la norme de référence indexée par rapport à celle-ci.

Ainsi, une vache Holstein produisant 8700 kg de lait pendant 305 jours aura:

- une MCR pour le lait de:
  $\frac{8700\ kg}{3823} \times 100 = 227$
  si elle vêle à 24 mois au mois de juillet

- une MCR pour le lait de:
  $\frac{8700\ kg}{5457} \times 100 = 159$
  si elle vêle à 60 mois au mois de décembre

Cette performance dépend de l'effet combiné du potentiel génétique de la vache et de la régie du troupeau. Pour le rendement en lait, en gras ou en protéine, elle dépend davantage de la régie du troupeau. Par conséquent, la MCR ne donne pas une idée de la qualité génétique de la vache.

Pour les vaches en cours de lactation, les productions de lait et de gras peuvent être estimées à partir de facteurs de prédiction.

Déviations de MCR:

Les écarts à la moyenne du troupeau sont une autre mesure apparaissant sur les certificats de production des programmes laitiers officiels. Les déviations de MCR, si on en fait la moyenne pour les lactations d'une même vache, constituent un outil utile pour comparer les vaches. Ces valeurs constituent une meilleure évaluation que les productions des vaches car elles minimisent les effects de régie. L'utilisation des déviations demeure quand même limitée car on considère très peu d'information, l'effet du troupeau ne peut être entièrement éliminé et ceci ne reflète pas le progrès génétique du troupeau.

Les déviations par rapport à la moyenne mobile du troupeau peuvent aussi être utilisées pour prédire les performances qu'aurait une vache, si elle changeait de troupeau. Une étude conduite aux États-Unis par Butcher (37) et reproduite dans Hoard's Dairyman nous montre l'avantage de sélectionner les femelles en fonction des déviations de troupeau plutôt que sur les productions brutes. Lors d'une vente de dispersion, on compara les productions de 53 vaches dans les troupeaux d'adoption avec les productions obtenues dans le troupeau d'origine. Les vaches complétèrent au moins 1 lactation dans chaque troupeau. On compara 2 approches permettant de sélectionner les 20 meilleures vaches dans les troupeaux d'adoption et on compara ces lactations avec celles obtenues précédemment dans le troupeau d'origine. Une approche consistait à sélectionner selon la production des vaches et l'autre selon les déviations. Le tableau 3 montre que l'approche basée sur les déviations donnait un avantage de 254 kg de lait par rapport à celle considérant la production brute.

Donc, les déviations en lait, gras et protéine constituent un outil supérieur aux productions brutes en MCR. Les déviations, comme outil de sélection, ont d'ailleurs été largement documentées par Nicholson et al. (36) lors du symposium 79.

TABLEAU 3:
COMPARAISON DES PERFORMANCES DES VACHES RÉSULTANT DE 2 MÉTHODES DE SÉLECTION

	Productions dans les nouveaux troupeaux (utilisées pour la sélection)		**Productions dans le troupeau d'origine (après sélection)**	
	kg lait (E.M.)	**Déviation de troupeau**	**kg lait (E.M.)**	**Déviation de troupeau**
Sélection des 20 meilleures vaches selon les déviations	7343	+1104	5875	+748
Sélection des 20 meilleures vaches d'après les productions brutes	7632	+ 811	5621	+588
Avantage des déviations			+ 254	

Olson (37)

Moore (34) observa sur 80 troupeaux (moyenne MCR = 137, σ = 24) contrôlés à l'option officielle, la répartition des déviations de la moyenne d'un troupeau type (tableau 4). Ainsi, on peut s'attendre à ce que 68% des vaches se retrouvent entre plus ou moins 25 points de MCR. Par le fait même, il y a environ 16% des vaches de la population qui obtiennent des déviations au-dessus de +25 points de MCR.

TABLEAU 4:
RÉPARTITION DES DÉVIATIONS DE LA MOYENNE D'UN TROUPEAU TYPE DANS LES CONTRÔLES LAITIERS OFFICIELS

DÉVIATION DES INDICES M.C.R.	POURCENTAGE PAR CATÉGORIE	POURCENTAGE CUMULATIF
< – 50	3	3
–50 à – 25	13	16
–25 à 0	34	50
0 à + 25	34	84
+25 à + 50	13	97
> + 50	3	100

L'indice de classement du PATLQ:

L'indice de classement fourni par le PATLQ permet à l'éleveur de comparer les vaches, les unes par rapport aux autres, à l'intérieur de son troupeau. Ce systèmes d'indexation, mis au point par le Dr John Moxley (26), est utile pour identifier les vaches à réformer et les vaches à partir desquelles l'éleveur devrait élever ses sujets de remplacement.

L'indice permet de comparer la productivité des vaches possédant des caractéristiques différentes en ce qui a trait au volume de lait produit, au taux de matière grasse du lait, au nombre de lactations, au stade de lactation et en fonction de l'effet du troupeau.

Dans un premier temps, le programme ne retient que les vaches ayant des lactations normales (pas de code explicatif de lactation: chaleurs, maladies, etc.). De plus, on n'utilise que les données concernant les vaches se situant entre leur 18e et le 270e jour de lactation.

Par la suite, le programme amène des ajustements mathématiques aux pesées initiales du lait. À titre d'exemple, considérons une vache âgée de 5 ans et 6 mois ayant produit 21,4 kg de lait dosant 4,69% de matières grasses; il s'agit d'une troisième lactation et le sujet en est à son 250e jour de lactation.

Étape 1: Ajustement de la quantité de lait à un niveau standardisé (4%) de matières grasses.

Le principe de base soutenant cet ajustement est le suivant: le volume de lait produit est inversement proportionnel au pourcentage de gras, de sorte que l'énergie totale du lait conserve une valeur constante. Donc pour notre vache-exemple ayant donné 21,4 kg de lait dosant 4,69%, la valeur du lait corrigé pour le gras (LCG) est de 23,61 kg. Le LCG permet d'apprécier la valeur relative entre le rendement en lait et la composition du lait.

Étape 2: Ajustement du LCG à un équivalent-maturité (E.M.) ou âge adulte de 6 ans

Cette étape vise à une standardisation selon l'âge de l'animal; le système utilise une standardisation à l'âge adulte de 6 ans. Son LCG passe de 23,61 à 24,10 kg lorsque l'ajustement pour l'âge est appliqué: on a donc 24,10 kg de LCG à E.M.

Étape 3: Ajustement pour le stade de lactation: standardisation à 140 jours

Des facteurs d'ajustement sont imposés pour standardiser la production à 140 jours. On tient compte de 2 situations différentes pour tenir compte de l'allure de la courbe: le cas des primipares (premier vêlage) et celui des multipares (second vêlage et subséquents). Notre vache-exemple en est à sa 3e lactation et à son 250e jour en lait. La valeur 24,1 kg de LCG-E.M. devient 29,7 kg LCG-E.M. standardisée à 140 jours de lactation.

Étape 4: Effet du troupeau et ajustement pour la taille du troupeau

Au cours de cette étape, le modèle apporte des corrections nécessaires lorsque la courbe de lactation est différente de la courbe standard utilisée dans les étapes 1 à 3; des pratiques différentes de régie et d'alimentation peuvent être en cause. Dans ce cas-ci, la valeur finale se situait à 28,49 kg après considération de tous les ajustements.

Après que ces ajustements aient été effectués, le programme compare les vaches entre elles pendant la lactation à condition que le troupeau dispose d'au moins 5 vaches susceptibles d'avoir de l'information. De plus, le classement apparaîtra si la vache possède un minimum de 3 classements mensuels: c'est en fait la moyenne de ces 3 classements qui apparaîtra comme classement initial. Le classement pourra changer au cours de la lactation mais dès le 270e jour de lactation, il demeurera le même jusqu'à la fin de la lactation. Le classement sera réimprimé pendant la période de tarissement et ce, jusqu'au vêlage.

Ce système repose sur une base de 100, cette dernière valeur représentant la moyenne du troupeau. Ainsi, si la moyenne de lait corrigée pour le troupeau se situait à 27,29 kg; notre vache-exemple produisait 28,49 kg, soit 28,49/27,29 x 100, ou 104 d'indice pour ce mois. On dira que cette vache est légèrement supérieure à la moyenne du troupeau. Le programme permet également d'identifier les vaches candidates à l'élimination (20 % des vaches pour les plus faibles classements, sans toutefois être supérieures à 93 d'indice). Il ne faut pas oublier que ce sont des candidates dont la sélection est basée sur leurs performances pendant cette lactation en cours.

Pour illustrer la répartition normale des vaches dans les troupeaux, nous avons adopté une étude effectuée par Van Arendonk (40) aux troupeaux du PATLQ. Ainsi, comme indiqué au tableau 5, on peut s'attendre à ce que 68 % des vaches fluctuent entre 88 et 112 points d'indice.

Les vaches ayant des indices supérieurs à 112, constituent vraiment le groupe des meilleurs sujets; uniquement 16 % des vaches se retrouvent dans ce groupe.

TABLEAU 5:
PATLQ

RÉPARTITION DES VACHES POUR UN TROUPEAU TYPE SELON L'INDICE		
INDICES	**POURCENTAGE PAR CATÉGORIE**	**POURCENTAGE CUMULATIF**
< 78	3	3
78 - 88	13	16
88 - 100	34	50
100 - 112	34	84
112 - 122	13	97
> 122	3	100

Certains estiment que les ajustements apportés seraient quelque peu sévères pour les taures à leur première lactation et qu'il faudrait ajouter de 1 à 5 unités d'indice de classement aux primipares; cet élément serait dû, en partie, à l'âge précoce des vêlages actuels comparativement à l'âge des sujets impliqués dans l'étude initiale ayant mené aux développements de ce système.

Toutefois, ceci ne change en rien la fiabilité de l'information. Le tableau 6 indique clairement que le classement après 3 tests demeure un excellent indicateur du classement final, i.e. en fin de lactation.

TABLEAU 6:
RELATION ENTRE LE CLASSEMENT APRÈS 3 TESTS ET LE CLASSEMENT FINAL (PATLQ)

NIVEAU DE CLASSEMENT	MOYENNE APRÈS 3 TESTS	NOMBRE DE VACHES	MOYENNE FINALE
- 69	59	143	61
70 - 79	75	243	73
80 - 89	85	642	84
90 - 99	95	1123	93
100 - 109	104	1042	101
110 - 119	114	646	110
120 - 129	124	245	117
130 +	157	130	130

PATLQ (26)

Cette information se doit d'être utilisée avec discernement. Toutefois, il s'agit là d'un élément de base à toute bonne sélection basée sur les performances des lactations en cours, ne l'oublions pas. De plus, on ne peut établir aucune comparaison entre ces indices et les MCR ou encore les IPG.

LES INDICES DE POTENTIEL GÉNÉTIQUE

Définition:

L'emploi des indices génétiques des vaches, appelés IPG pour « indice de potentiel génétique », se répand de plus en plus dans le secteur laitier. Calculés à partir des connaissances scientifiques les plus récentes, ils accomplissent ce que les éleveurs de bovins laitiers ont tenté de faire depuis des années: ils combinent les données de la vache à celles de son ascendance et permettent ainsi d'évaluer avec plus de précision la valeur génétique de l'animal.

Les indices de potentiel génétique (IPG) sont des indices de production exprimés en unités de M.C.R. Ils sont le meilleur indicateur actuellement disponible pour prédire le niveau de production de la progéniture d'une vache.

Les indices sont très différents de la moyenne de classe de la race (MCR) et diffèrent également des écarts à la moyenne du troupeau. Ces indices ne sont pas seulement un classement à l'intérieur même du troupeau comme les indices de classement du PATLQ, mais ils permettent aussi un classement en comparaison de toutes les vaches ayant des lactations officielles pour une race donnée. Ainsi la moyenne des déviations et des indices de classement du PATLQ se rapprochera respectivement de 0 et de 100 pour un troupeau donné alors que la moyenne des IPG équivaudra rarement à la valeur 0. Cette dernière permet donc de situer un troupeau donné dans un contexte national.

Les IPG sont une estimation du bagage génétique transmis par une vache à ses descendants. Ils peuvent se comparer aux épreuves de taureaux qui sont, elles aussi, une évaluation du bagage génétique du reproducteur.

L'indice d'une vache pour le lait ou pour le gras permet de prédire la production additionnelle de ses descendantes comparée à celle de filles d'une vache avec un indice de zéro pour la même race dans le même troupeau et provenant du même père.

Ces valeurs, tout comme les épreuves de taureaux, ne sont exactes qu'en tant que moyenne puisqu'il peut y avoir beaucoup de variation génétique entre les filles d'une même vache. La moitié des filles d'une vache qui a un indice de + 10 produiront plus de 10 points de MCR que les filles d'un même taureau dont la mère a un indice de zéro et l'autre moitié produiront moins.

Les IPG ne sont pas un concept nouveau, puisqu'ils ont déjà été compilés par l'université de Guelph pendant plusieurs années pour les vaches inscrites au contrôle laitier R.O.P. En 1983, Agriculture Canada a pris en charge la production des IPG pour tous les programmes de contrôle laitier officiel au Canada. À la fin de 1983, les données provenant des vaches inscrites au PATLQ officiel ont été incluses pour la première fois dans le calcul des IPG.

Relevés utilisés:

Les IPG sont compilés 2 fois par année par Agriculture Canada.

On utilise tous les relevés disponibles depuis 1960, des vaches enregistrées ou des vaches ayant le suffixe A ou mieux sur la fiche P.N.I., si elles étaient inscrites aux programmes officiels de contrôle laitier. Ceci inclut les lactations complétées et les lactations de plus de 90 jours projetées à 305 jours au moment de l'envoi des données par les agences de contrôle laitier. Étant donné la complexité des calculs requis pour le type d'évaluation et le nombre considérable de vaches impliquées, plusieurs mois sont présentement nécessaires pour permettre le traitement et la publication des IPG.

Les indices ne sont publiés que pour les vaches actives, i.e. les vaches qui ont vêlé au moins 1 fois au cours des 2 dernières années complétées. À titre d'exemple, pour un rapport synthèse publié à l'automne 1986, les vaches actives seront celles qui auront vêlé au moins 1 fois entre le 1er janvier 1984 et le 31 janvier 1986. Le tableau 7 indique les relevés utilisés pour l'évaluation des vaches en 1986.

TABLEAU 7:
RELEVÉS UTILISÉS POUR L'ÉVALUATION DES VACHES POUR LES RACES AYRSHIRE, HOLSTEIN ET JERSEY EN 1986 *

	AYRSHIRE	HOLSTEIN	JERSEY
Nombre de relevés	360 193	3 976 987	219 936
Nombre de troupeaux	1 001	10 996	571
Nombre de vaches évaluées	119 894	1 392 232	68 232
Nombre de vaches actives (vêlage après 84-01-01)	29 125	415 093	14 892

* Les relevés proviennent des contrôles laitiers officiels: ROP, ODHIC, PATLQ, BCDHI.

Chesnais (15)

Méthode de calcul:

On calcule les IPG selon la procédure statistique BLUP (Best Linear Unbiased Prediction), élaborée par Henderson de l'Université Cornell, et programmée par Schaeffer de l'Université de Guelph.

Les lactations sont corrigées pour le nombre de jours ouverts, en utilisant l'intervalle de vêlage, lorsque les vaches ont vêlé au moins 2 fois. Le tableau 8 illustre les facteurs d'ajustement employés pour corriger le nombre de jours ouverts pour une vache ayant 100 points de MCR. Ces facteurs sont multiplicatifs. Ainsi, pour une vache produisant 200 points de MCR, ces facteurs d'ajustement sont doublés.

TABLEAU 8:
FACTEURS D'AJUSTEMENT UTILISÉS POUR CORRIGER LE NOMBRE DE JOURS OUVERTS

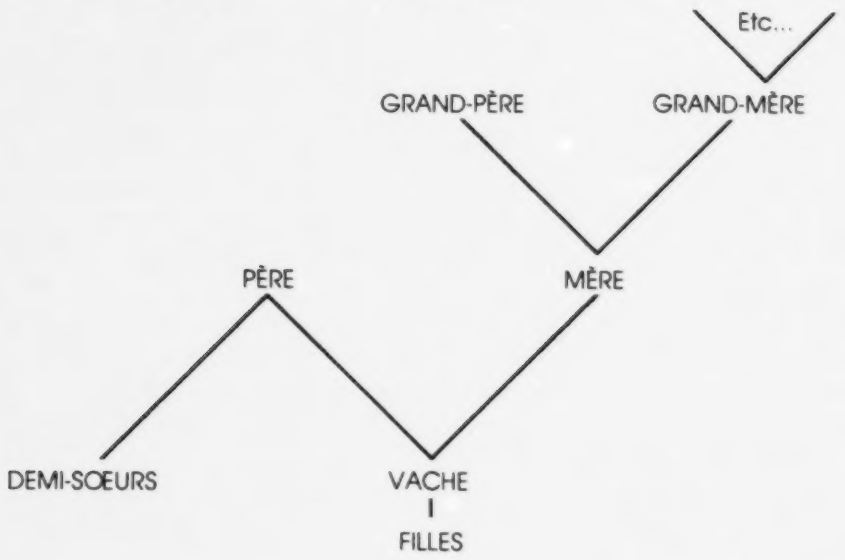
INTERVALLE DE VÊLAGE (JOURS)	AJUSTEMENT (PTS DE MCR)	
	1er intervalle	2e et plus
< 180	+ 5,1	+ 6,7
311 – 320	+ 6,7	+ 6,7
331 – 340	+ 3,4	+ 4,1
371 – 380	+ 0,6	0
381 – 390	0	– 0,7
391 – 400	– 0,5	– 1,9
431 – 440	– 1,6	– 2,3
> 481	– 2,7	– 3,8

Chesnais (15)

Les IPG sont calculés à partir des données prises à l'intérieur du troupeau. On utilise toutes les données disponibles pour une vache de même que celles de tous ses parents. Ces données peuvent inclure celles de son père, de sa mère, de ses descendants, de ses sœurs maternelles, de ses grands-parents et des ancêtres de ses grands-parents. De plus, les épreuves de taureaux permettent d'évaluer les différences génétiques existant entre les divers troupeaux.

La figure 10 donne un exemple des différentes sources d'information susceptibles d'être utilisées dans le calcul de l'IPG. En pratique, ces sources sont beaucoup plus nombreuses.

FIGURE 10:
EXEMPLE DE SOURCES D'INFORMATION SUSCEPTIBLES D'ÊTRE UTILISÉES DANS LE CALCUL DES INDICES.



Si la valeur de l'IPG n'était basée que sur 4 sources d'information, le principe de calcul serait le suivant:

IPG = b_1 (moyenne ajustée des déviations de la vache) + b_2 (épreuve du père) + b_3 (indice de la mère) + b_4 (épreuve du grand-père maternel).

Où

IPG = Indice de potentiel génétique (indice vache) indiquant l'estimation de la valeur génétique du sujet.

b_i = Coefficients de détermination qui dépendent de l'héritabilité et de la répétabilité du caractère et de la quantité d'informations disponibles sur la vache.

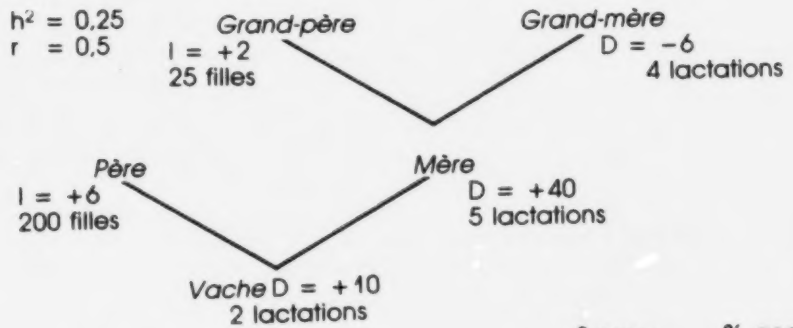
En pratique cependant, le calcul est beaucoup plus complexe et les IPG sont obtenus en résolvant un système d'équations. Même en utilisant toutes ces sources d'information, ceux-ci ont généralement une précision plus faible que les épreuves de taureaux. Les épreuves des taureaux sont basées sur les données de nombreuses filles dans des troupeaux différents et par conséquent ont une précision supérieure.

Le tableau 9 illustre l'importance relative qui serait attribuée à l'information disponible sur la vache elle-même et sur 3 de ses ancêtres dans des cas différents. Il faut noter que dans les évaluations actuelles, toute parenté à l'intérieur du troupeau est aussi considérée.

La précision d'un IPG augmente au fur et à mesure qu'il y a plus d'information sur la parenté dans l'évaluation.

L'importance relative que l'on attribue à chaque source d'information pour calculer l'indice dépend du degré de précision de cette information. Par exemple, un taureau éprouvé d'après plusieurs filles recevra une grande pondération relative dans le calcul de l'indice de ses filles. Toutes les pondérations sont calculées de façon à maximiser le degré de précision des indices.

Exemple de calcul approximatif d'un indice considérant 5 sources d'information:



			Source	% accordé
Indice	= 0,123	(+10)	Vache	17
	+ 0,378	(+ 6)	Père	53
	+ 0,066	(+40)	Mère	9
	+ 0,123	(+ 2)	Grand-père	17
	+ 0,025	(− 6)	Grand-mère	4

Indice = 1,23 + 2,27 + 2,64 + 0,25 + (−0,15) = 6,24 = +6

TABLEAU 9:

EXEMPLES DE L'IMPORTANCE RELATIVE ACCORDÉE À DIFFÉRENTES SOURCES D'INFORMATION

Nombre de lactations de la vache	Nombre de filles du taureau	Nombre de lactations de la mère	Nombre de filles du grand-père maternel	Pondération relative en %				Précision de l'index (Répétabilité)
				Vache	Taureau	Mère	Grand-père maternel	
1	0	0	0	100	0	0	0	0,25
1	0	4	25	53	0	32	15	0,31
1	5	4	25	35	31	23	10	0,35
1	25	4	25	22	55	16	7	0,41
1	200	4	25	16	66	13	6	0,46
2	0	0	0	100	0	0	0	0,33
2	0	4	25	63	0	26	12	0,38
2	5	4	25	45	27	20	9	0,41
2	25	4	25	29	50	15	7	0,46
2	200	4	25	22	61	12	5	0,50
5	0	0	0	100	0	0	0	0,42
5	0	4	25	71	0	20	9	0,45
5	5	4	25	54	22	16	7	0,48
5	25	4	25	37	44	13	6	0,52
5	200	4	25	28	56	11	5	0,55

* Ces chiffres sont spécifiques aux cas présentés

Chesnais (14)

Il est important de se rappeler que les IPG sont valables en autant que toutes les vaches d'un troupeau sont sujettes aux mêmes conditions d'élevage au cours de la même année et saison. Les méthodes de calcul ne peuvent pas tenir compte de traitements privilégiés que certaines vaches pourraient recevoir.

Si une vache a une production officielle dans plus d'un troupeau, elle sera évaluée dans chacun des troupeaux et un indice combiné lui sera attribué. Les filles de taureaux étrangers qui ont une épreuve officielle canadienne reçoivent des indices. Les filles des taureaux américains n'ayant pas d'épreuve officielle canadienne, reçoivent des indices si la répétabilité de l'épreuve de leur père est supérieure à 70%.

La valeur de l'IPG d'une vache peut changer avec les résultats de nouvelles lactations, tout comme les épreuves de taureaux changent lorsqu'elles se basent sur davantage de filles.

Influence de taureau sur les IPG:

Depuis 1983, on a calculé les indices des taureaux à partir d'une base mobile, de façon à ce que l'indice de chaque taureau compare celui-ci à la population de taureaux disponibles à l'heure actuelle dans la race. Pour cela, on a soustrait une quantité déterminée de l'épreuve de chaque taureau.

Cette quantité correspond à la moyenne des épreuves des taureaux ayant 20 filles ou plus dans au moins 5 troupeaux et dont les premières filles ont vêlé au cours des 5 années précédentes (1982 à 1986).

Le changement dans la base mobile reflète l'évolution génétique des taureaux dans chaque race. L'épreuve d'un géniteur diminuera donc avec le temps relativement au groupe de base qui évolue constamment.

Les IPG des vaches sont calculés avec la même base mobile que pour l'épreuve des taureaux. Par conséquent, ils diminuent avec le temps.

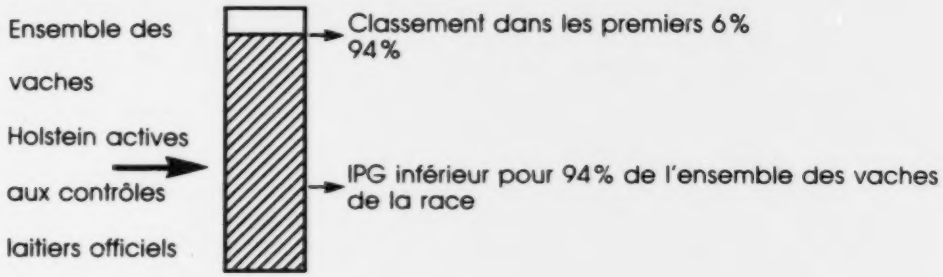
Interprétation des résultats:

Parce que les IPG des vaches sont calculés à partir de la même base que les épreuves des taureaux, beaucoup d'entre eux sont négatifs. De plus, la moyenne des indices des vaches n'est pas zéro.

Pour contrer ces difficultés et de façon à donner un aperçu de la valeur génétique des vaches par rapport à la moyenne de la race, Agriculture Canada calcule le rang centile correspondant à chaque indice de lait et de gras.

Le rang centile (% rang) indique le pourcentage de la population qui se classe en-dessous d'une vache donnée pour l'indice considéré. Par exemple, une vache Holstein avec un indice de +6 pour le lait obtiendra un rang centile de 94 (tableau 10). On pourra donc dire que cette vache se situe dans le groupe supérieur des 6% des vaches Holstein actives. En d'autres mots, cette vache a un potentiel de transmission génétique estimé qui est supérieur à celle de 94% des vaches qui ont été évaluées. L'interprétation du rang centile est illustrée à la figure 11.

FIGURE 11:
INTERPRÉTATION DU RANG CENTILE (RACE HOLSTEIN)



Pour se situer dans le même groupe de tête, une vache Ayrshire devrait avoir un incide autour de +8.

À l'intérieur d'un troupeau, on pourra retrouver de 0 à 100% des vaches avec un IPG positif, selon le niveau de potentiel génétique du troupeau. Toutefois, la race du troupeau influencera la proportion des vaches ayant un IPG positif, la moyenne de chacune des races n'étant pas identique et n'étant pas égale à zéro.

Les tableaux 10 et 11 permettent de déterminer où se situe une vache à l'intérieur de sa race pour le lait et le gras au cours de l'année 1986. Dans la race Holstein, plus de 50% des vaches auront des IPG négatifs pour le lait et le gras. Quant à la race Ayrshire, moins de 30% des vaches auront des indices négatifs.

TABLEAU 10:

RELATION ENTRE L'INDICE EN LAIT D'UNE VACHE ET SON RANG CENTILE DANS LA POPULATION DE VACHES ACTUELLEMENT INSCRITES AU CONTRÔLE OFFICIEL (1986).

Rang centile	Ayrshire	Holstein	Jersey
99	11,5 à 23,0	9,2 à 23,3	11,8 à 19,4
98	10,4 à 11,5	7,9 à 9,2	10,4 à 11,8
97	9,6 à 10,4	7,1 à 7,9	9,6 à 10,4
96	9,0 à 9,6	6,5 à 7,1	9,0 à 9,6
95	8,6 à 9,0	6,1 à 6,5	8,5 à 9,0
94	8,2 à 8,6	5,7 à 6,1	8,1 à 8,5
93	7,9 à 8,2	5,3 à 5,7	7,7 à 8,1
92	7,7 à 7,9	5,0 à 5,3	7,3 à 7,7
91	7,4 à 7,7	4,7 à 5,0	7,0 à 7,3
90	7,2 à 7,4	4,5 à 4,7	6,6 à 7,0
80 - 89	5,5 à 7,2	2,6 à 4,5	4,6 à 6,6
70 - 79	4,3 à 5,5	1,3 à 2,6	3,1 à 4,6
60 - 69	3,3 à 4,5	0,2 à 1,3	1,8 à 3,1
50 - 59	2,5 à 3,3	−0,6 à 0,2	0,7 à 1,8
40 - 49	1,6 à 2,5	−1,6 à −0,6	−0,3 à 0,7
30 - 39	0,6 à 1,6	−2,6 à −1,6	−1,5 à −0,3
20 - 29	−0,5 à 0,6	−3,8 à −2,6	−2,8 à −1,5
10 - 19	−2,1 à −0,5	−5,4 à −3,8	−4,7 à −2,8
0 - 09	−6,4 à −2,1	−9,5 à −5,4	−9,7 à −4,7
0	−14,2 à −6,4	−21,9 à −9,6	−18,5 à −9,7

Chesnais (15)

TABLEAU 11:

RELATION ENTRE L'INDICE EN GRAS D'UNE VACHE ET SON RANG CENTILE DANS LA POPULATION DE VACHES ACTUELLEMENT INSCRITES AU CONTRÔLE OFFICIEL (1986).

Rang centile	Ayrshire	Holstein	Jersey
99	11,5 à 25,1	9,5 à 26,2	9,0 à 22,0
98	10,3 à 11,5	8,2 à 9,5	7,5 à 9,0
97	9,6 à 10,3	7,4 à 8,2	6,7 à 7,5
96	9,1 à 9,6	6,8 à 7,4	6,1 à 6,7
95	8,5 à 9,1	6,3 à 6,8	5,6 à 6,1
94	8,3 à 8,7	5,9 à 6,3	5,3 à 5,6
93	8,0 à 8,3	5,5 à 5,9	4,9 à 5,3
92	7,7 à 8,0	5,2 à 5,5	4,6 à 4,9
91	7,5 à 7,7	4,9 à 5,2	4,4 à 4,6
90	7,3 à 7,5	4,6 à 4,9	4,2 à 4,4
80 - 89	5,6 à 7,3	2,6 à 4,6	2,5 à 4,2
70 - 79	4,5 à 5,6	1,2 à 2,6	1,3 à 2,5
60 - 69	3,5 à 4,5	0,0 à 1,2	0,3 à 1,3
50 - 59	2,7 à 3,5	−0,9 à 0,0	−0,5 à 0,3
40 - 49	1,8 à 2,7	−2,0 à −0,9	−1,4 à 0,5
30 - 39	0,8 à 1,8	−3,1 à −2,1	−2,5 à −1,4
20 - 29	−0,2 à 0,8	−4,3 à −3,1	−3,6 à −2,5
10 - 19	−1,9 à −0,2	−6,1 à −4,3	−5,2 à −3,6
0 - 09	−6,4 à −1,9	−10,6 à −6,1	−9,7 à −5,2
0	−14,9 à −6,4	−22,3 à −10,6	−17,0 à −9,7

Chesnais (15)

PUBLICATION DES INDICES DE POTENTIEL GÉNÉTIQUE ET INTERPRÉTATION DES RAPPORTS

Agriculture Canada fait parvenir les indices de potentiel génétique aux propriétaires de troupeaux ainsi qu'aux associations de race, aux agences de contrôle laitier, aux centres d'insémination artificielle et aux pays importateurs. Toutefois, les indices sont distribués aux propriétaires de troupeau avant d'être envoyés aux organismes précités.

Inventaire génétique du troupeau:

Les IPG peuvent être accessibles de maintes façons aux éleveurs laitiers. L'inventaire génétique dresse la liste de toutes les vaches actives du troupeau pour lesquelles un IPG a été calculé (tableau 12).

On y retrouve successivement les informations suivantes:

a) numéro d'enregistrement du père et de la mère de la vache.

b) numéro d'enregistrement et nom de la vache pour laquelle un IPG a été calculé. Les vaches sont rapportées par ordre croissant de numéro d'enregistrement.

c) nombre de troupeaux où cette vache a été inscrite à un contrôle laitier officiel au cours de sa carrière.

d) nombre de relevés considérés dans l'IPG.

e) IPG pour le lait (en points de MCR) et le rang centile correspondant (%).

f) IPG pour le gras (en points de MCR) et le rang centile correspondant (%).

g) IPG pour la différentielle de gras (%).

h) pointage et classification la plus récente.

i) âge et date du dernier vêlage exprimées en année/jours.

TABLEAU 12:

INVENTAIRE GÉNÉTIQUE D'UN TROUPEAU

AGRICULTURE CANADA
INVENTAIRE GÉNÉTIQUE DU TROUPEAU — HOLSTEIN — JANVIER 1986
TROUPEAU: 188(R.O.P.) PROV.: 4

Père	Mère	Vache	Nom de la vache	#Troup	#Rel	Lait		Gras		Gras%	Conformation		Dernier velage Year day	
						INDX	% RG	INDX	% RG	INDX	Point	Classt	Age	Date
304491	2065009	2415655	Des Bouleaux Louise	1	12	− 6	6	−10	1	− 11			15-063	85-003
306366	1502235	2592167	De la Prés. Cousine	1	9	− 1	50	− 1	47	− 01	85	VG	12-213	84-155
298066	1994740	2954740	De la Prés. Milly	1	8	− 3	26	0	59	+ 10	81	GP	9-198	84-282
305887	2621157	2967890	De la Prés. France	1	6	− 4	18	− 7	5	− 10	86	VG	7-311	83-178
322089	2521067	2078407	De la Prés. Marianne	1	6	− 4	17	0	57	+ 13	81	GP	8-189	84-078
311496	22394447	3110126	De la Prés. Active	1	7	− 3	29	− 4	26	− 02	85	VG	7-356	85-032
305887	2906218	3134154	De la Prés. Mila	1	5	− 8	1	−11	0	− 08	87	VG	6-174	83-278
315487	2837794	3151610	De la Prés. Lison	1	5	− 1	48	+ 4	85	+ 13	81	GP	6-112	83-234
305887	1404523	3153753	De la Prés. Lyne	1	6	0	54	− 3	34	− 07	85	VG	7-128	84-310
315487	2947145	3181513	De la Prés. Trina	1	5	+ 7	96	+ 5	91	− 05	85	VG	6-210	84-099
338614	2978406	3189507	De la Prés. Rosine	1	6	− 2	40	+ 2	74	+ 10	81	GP	7-148	85-102
315467	2621157	3202794	De la Prés. Klide	1	5	+ 2	71	0	62	− 04	80	GP	7-054	85-038
1491007	2804226	3215939	De la Prés. Dorée	1	4	+ 1	63	+ 7	96	+ 20	82	GP	5-101	83-126
315457	2592167	3262167	De la Prés. Manda	1	5	+ 4	58	+ 3	82	− 04	85	VG	6-153	84-343
345003	3030017	3287522	De la Prés. Dalila	1	4	+ 4	86	+ 5	91	+ 03	80	GP	5-087	83-324
345003	2893566	3295112	De la Prés. Causette	1	4	+ 6	94	+ 2	76	− 12	81	GP	6-066	85-003
1491007	2491240	3313627	De la Prés. Jemmy	1	3	+ 1	68	+ 4	86	+ 07	85	VG	5-263	84-276
319416	2780612	3320941	De la Prés. Clair	1	2	+ 1	64	− 2	38	− 09	80	GP	3-343	83-002
1491007	2675673	3320945	De la Prés. Payette	1	3	+ 4	89	+ 1	72	− 09	80	GP	4-050	83-072
1491007	31101126	3332496	De la Prés. Catine	1	5	+ 3	82	+ 4	87	+ 02	81	GP	6-029	85-081
1491007	3126507	3332497	De la Prés. Média	1	3	+ 4	89	+ 3	84	− 03	80	GP	3-321	83-004
345922	3110131	3374505	De la Prés. Chouette	1	3	− 1	45	+ 3	81	+ 12	80	GP	4-052	83-234
1590562	2710394	3377067	De la Prés. Agate	1	4	+ 7	96	+ 2	76	− 15	80	GP	5-122	84-337
330643	2592167	3377068	De la Prés. Canette	1	4	+ 3	82	0	62	− 08	85	VG	5-269	85-124
1491007	2906216	3391495	De la Prés. Flory	1	3	− 1	50	0	62	+ 02	80	GP	4-021	83-276
1563197	2592164	3401072	De la Prés. Rouse A	1	4	+ 5	93	+ 7	96	+ 05	81	GP	5-045	84-331
232374	2551576	3410083	De la Prés. Idol	1	3	− 4	22	− 1	53	+ 09	82	GP	3-337	83-308
1583197	2893566	3410095	De la Prés. Prune	1	4	+ 5	92	+ 2	78	− 09	81	GP	5-124	85-092
315487	3168979	3428021	De la Prés. Mure	1	3	+ 5	90	+ 6	95	+ 05	85	VG	3-345	83-347
315487	2056636	3438031	De la Prés. Micaela	1	3	+ 9	99	+ 4	89	− 14			4-009	84-053
349087	3215939	3443584	De la Prés. Édith A	1	3	+ 7	96	+14	99	+ 19	82	GP	3-363	84-056
350063	3202794	3492613	De la Prés. Cobelle	1	3	+ 2	78	0	63	− 06	82	GP	4-284	85-082
1650414	3153753	3492620	De la Prés. Onelle	1	3	+ 5	90	+ 4	85	− 03	86	VG	3-362	84-210
1956373	3227496	3503320	De la Prés. Judy	1	3	+ 4	89	+ 6	94	+ 05	86	VG	4-227	85-113
1638095	2592167	3503323	De la Prés. Sandy	1	2	+ 3	82	+ 4	86	+ 02	78	G	3-008	83-248
336337	3264773	3519023	De la Prés. Ève A	1	2	+ 8	98	+ 2	78	− 17	78	G	3-052	83-339
1583197	2950977	3519024	De la Prés. Colombe	1	2	+ 7	96	+ 9	98	+ 06	80	GP	3-024	83-309
354744	3189506	3528796	De la Prés. Prunelle	1	1	+ 2	75	+ 5	91	+ 09	79	G	2-031	83-002
1556373	2592164	3528799	De la Prés. Ariane	1	2	+11	99	+10	99	− 03	81	GP	3-110	84-079
352051	2978407	3528800	De la Prés. Mona	1	1	− 2	37	+ 2	73	+ 11	78	G	3-036	83-002
1583197	3168977	3528804	De la Prés. Mélina A	1	3	+14	99	+ 8	98	− 16	80	GP	4-006	84-320
354744	3189507	3537114	De la Prés. Bessy	1	2	− 2	33	+ 1	66	+ 10	82	GP	3-016	83-355
355192	2551576	3551221	De la Prés. Angéline	1	3	+ 4	89	+ 2	73	− 08			3-321	84-322
1491007	3320942	3551227	De la Prés. Blanche A	1	2	+ 7	97	+11	99	+ 11	77	G	3-127	84-128
355539	2025577	3558511	De la Prés. Olympe	1	1	− 4	15	+ 1	68	+ 17			2-052	83-082
355339	2025577	3558512	De la Prés. Nora	1	1	− 5	11	+ 2	73	+ 21			2-023	83-053
1491007	3169508	3562659	De la Prés. Étoile	1	3	+ 8	97	+10	99	+ 05	85	VG	4-102	85-065
352051	2675673	3574214	De la Prés. Telma	1	1	− 3	27	− 1	50	+ 06	78	G	2-016	83-091
330643	2945629	3598054	Marjac Temp Romance	1	2	+ 2	71	+ 1	66	− 02	82	GP	3-031	84-157
335192	3202794	3615150	De la Prés. Silla	1	2	+ 7	95	+ 7	96	+ 02	80	GP	3-000	84-199
362790	3264772	3615151	De la Prés. Cloé	1	1	+ 8	97	+ 8	97	00	77	G	1-334	83-171
1556373	3163753	3615153	De la Prés. Fleurette	1	2	+ 5	91	+ 3	84	− 05	81	GP	2-361	84-182
1556373	2906216	3621937	De la Prés. Ella	1	1	+ 1	66	+ 2	78	+ 03	81	GP	2-028	83-270

Sommaire d'évaluation du troupeau:

Ce rapport qui accompagne l'inventaire génétique du troupeau se subdivise en 2 parties à savoir, l'évaluation (tableau 13) et l'évolution du troupeau (tableau 14).

TABLEAU 13:

EXEMPLE TYPE D'UN SOMMAIRE D'ÉVALUATION DU TROUPEAU

504 10 AGRICULTURE CANADA OCTOBRE 1986
SOMMAIRE D'ÉVALUATION DU TROUPEAU — HOLSTEIN
TROUPEAU: PROV: 04

FERME CO SOULANGES P. QUÉ.

ÉVALUATION DU TROUPEAU

DERNIÈRES DEUX ANNÉES DE VÊLAGE	NOMBRE DE VACHES	PRODUCTION MOYENNE			INDICE GÉNÉTIQUE MOYEN		
		MCR-LAIT	MCR-GRAS	%GRAS	MCR-LAIT	MCR-GRAS	%GRAS
Votre troupeau	50	155.7	151.7	3.61	+ 2.3	+ 1.7	– 0.02
Moyenne nationale de la race	415 349	145.7	143.9	3.66	– 0.6	– 0.9	– 0.01
Écart à la moyenne nationale		+ 10.0	+ 7.8	– 0.05	+ 2.9	+ 2.8	– 0.01

TABLEAU 14:

EXEMPLE TYPE D'UN SOMMAIRE D'ÉVOLUTION DU TROUPEAU

ÉVOLUTION DU TROUPEAU (À PARTIR DE LA DEUXIÈME ANNÉE AU CONTRÔLE, FIXÉE À ZÉRO)

ANNÉE DU VÊLAGE	NOMBRE DE VACHES	ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION TOTAL			ÉVOLUTION GÉNÉTIQUE		
		MCR-LAIT	MCR-GRAS	%GRAS	MCR-LAIT	MCR-GRAS	%GRAS
1976	21	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	.00
1977	27	+ 7.7	+ 3.2	– .11	+ 0.2	0.0	– .01
1978	29	+ 13.4	+ 2.8	– .27	+ 1.6	+ 1.1	– .02
1979	31	– 0.4	– 3.2	– .06	+ 2.0	+ 1.6	– .01
1980	41	+ 10.6	+ 6.6	– .08	+ 2.4	+ 2.2	– .01
1981	41	+ 7.7	+ 4.0	– .08	+ 3.0	+ 2.4	– .02
1982	33	+ 22.7	+ 20.6	– .01	+ 3.9	+ 3.6	– .01
1983	37	+ 23.5	+ 29.8	+ .16	+ 3.1	+ 3.8	+ .01
1984	41	+ 24.0	+ 22.5	– .01	+ 3.9	+ 3.5	– .01
1985	23	+ 32.4	+ 26.1	– .09	+ 5.5	+ 5.4	– .01

On compare les moyennes pour la production et pour l'indice de potentiel génétique du troupeau à la moyenne nationale (tableau 13). Les tableaux 15 et 16 indiquent respectivement la moyenne canadienne par race pour ces 2 items.

TABLEAU 15:

MOYENNE NATIONALE PAR RACE EN PRODUCTION (1986)

RACE	NOMBRE DE VACHES	MRC LAIT	MCR GRAS	% GRAS
Ayrshire	28 288	164	158	3,99
Holstein	414 512	146	144	3,67
Jersey	14 903	146	135	5,00

TABLEAU 16:

MOYENNE NATIONALE PAR RACE POUR L'INDICE DE POTENTIEL GÉNÉTIQUE (1986)

RACE	NOMBRE DE VACHES	MCR LAIT	MCR GRAS	% GRAS
Ayrshire	28 288	+1,6	+1,7	0,00
Holstein	414 512	−0,8	−1,0	−0,01
Jersey	14 903	+1,6	+0,5	−0,04

Les IPG et les déviations pour la production sont exprimées dans des unités similaires soit en MCR. Toutefois, puisque seule la moitié du bagage génétique d'un individu est transmissible à la prochaine génération, la performance génétique de celui-ci peut-être estimée en multipliant par 2 l'IPG. Ainsi, il s'avère possible de calculer la différence entre ces 2 valeurs et de l'attribuer essentiellement aux facteurs de régie, d'hygiène, d'alimentation, etc.

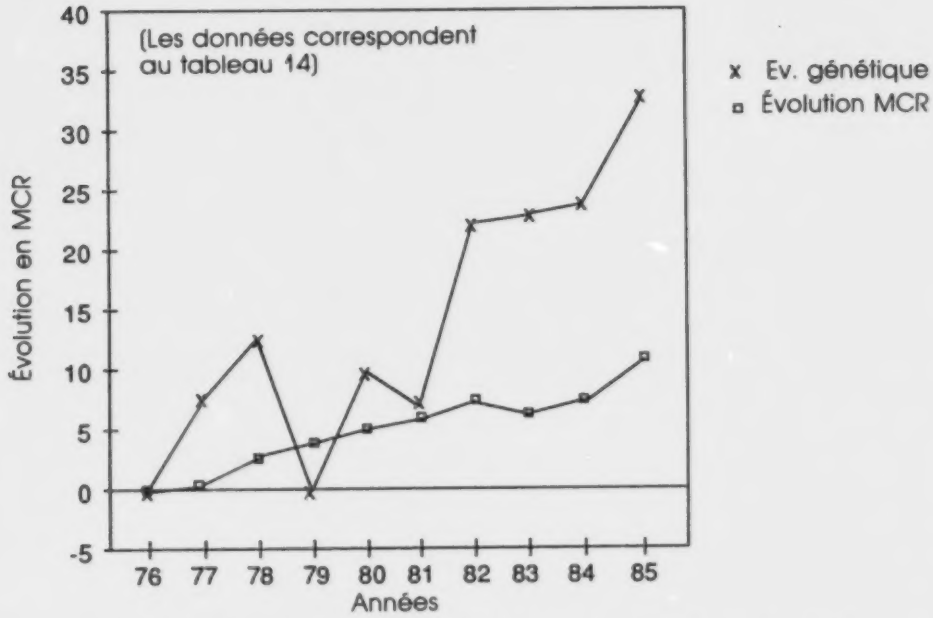
Dans un second temps, on peut analyser l'évolution spécifique du troupeau au fil des ans, à la fois aux niveaux génétique et phénotypique. La moyenne de la production et des IPG dans le troupeau a été fixée à zéro lors de la deuxième année d'adhésion au contrôle laitier officiel. Dans les troupeaux qui pratiquent un contrôle laitier depuis plusieurs décennies, l'année 1960 a été prise comme référence puisque les données antérieures n'ont pas été utilisées dans le calcul. Des déviations sont établies pour chacune des années subséquentes afin de déterminer la progression du troupeau.

L'oeil observateur notera qu'au cours de la dernière année, il arrive qu'un nombre réduit de vaches apparaisse, puisqu'il y figure seules les données de la partie de l'année entamée au moment de l'envoi des données par les agences de contrôle laitier à Agriculture Canada. De plus, certains remarqueront que le nombre de vaches sur ce rapport ne coincide pas avec celui indiqué sur le sommaire annuel du contrôle laitier. En effet, dans le premier cas on considère les vaches ayant vêlé au cours de l'année alors que dans le second, on considère les vaches ayant complété une lactation au cours de cette période.

L'analyse de ce sommaire permet d'identifier la nature du progrès réalisé, à savoir, l'orientation prise par le producteur. Le progrès génétique est de nature plutôt permanente tandis que l'évolution phénotypique repose sur le court terme d'où les plus grandes fluctuations.

La figure 12 illustre l'évolution du troupeau présenté au tableau 14. L'évolution de ce troupeau est typique de l'évolution que l'on retrouve dans de nombreux troupeaux du Québec.

FIGURE 12: Exemple de l'évolution d'un troupeau type du Québec pour le rendement en lait



On remarque généralement une tendance semblable au niveau du progrès génétique et le progrès total.

Toutefois, ce n'est pas toujours le cas. Si l'on note un progrès élevé au niveau du rendement alors que le gain en IPG est presque nul, plus d'importance a été apportée à la régie qu'à la sélection et au choix de bons reproducteurs pour la production (figure 13).

FIGURE 13: Exemple d'un troupeau affichant un progrès phénotypique plus marqué que génotypique pour la production de lait

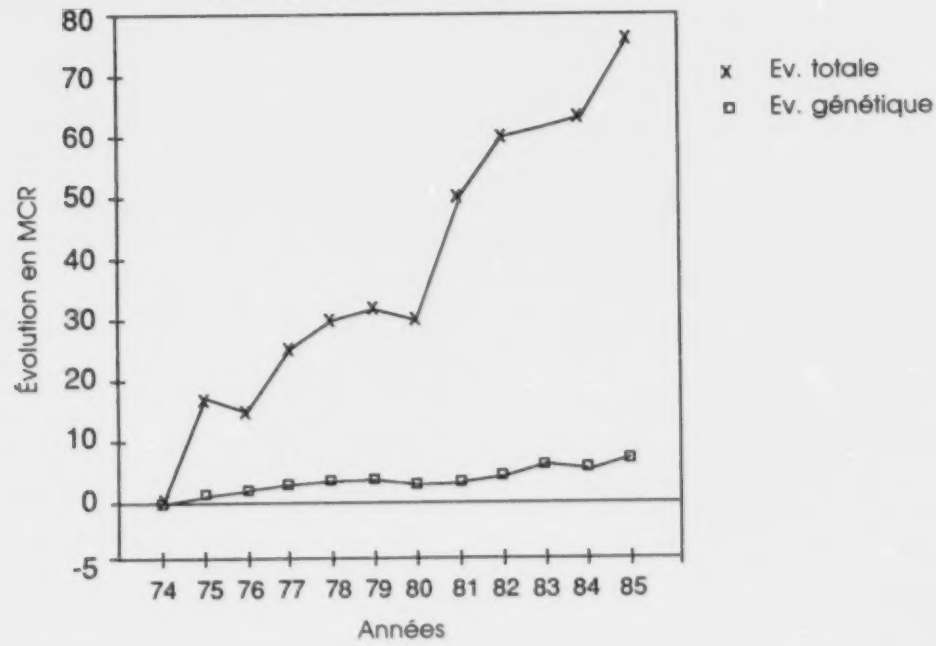


FIGURE 13:

AGRICULTURE CANADA
SOMMAIRE D'ÉVALUATION DU TROUPEAU — HOLSTEIN JANVIER 1986
TROUPEAU: (R.O.P.) PROV: 04

ÉVALUATION DU TROUPEAU

DERNIÈRES DEUX ANNÉES DE VÊLAGE	NOMBRE DE VACHES	PRODUCTION MOYENNE			INDICE GÉNÉTIQUE MOYEN		
		MCR-LAIT	MCR-GRAS	%GRAS	MCR-LAIT	MCR-GRAS	%GRAS
Votre troupeau	170	173.4	168.7	3.61	+ 0.4	– 1.0	– 0.04
Moyenne nationale de la race	456 314	143.8	142.8	3.68	– 0.6	– 0.9	– 0.01
Écart à la moyenne nationale		+ 29.6	+ 25.9	– 0.07	+ 1.0	– 0.1	– 0.03

ÉVOLUTION DU TROUPEAU (À PARTIR DE LA DEUXIÈME ANNÉE AU CONTRÔLE, FIXÉE À ZÉRO)

ANNÉE DU VÊLAGE	NOMBRE DE VACHES	ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION TOTAL			ÉVOLUTION GÉNÉTIQUE		
		MCR-LAIT	MCR-GRAS	%GRAS	MCR-LAIT	MCR-GRAS	%GRAS
1974	66	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	.00
1975	71	+ 16.6	+ 15.2	– .03	+ 0.2	0.0	– .01
1976	71	+ 15.1	+ 16.3	– .03	+ 0.9	+ 0.8	– .01
1977	74	+ 25.2	+ 28.7	+ .10	+ 1.1	+ 0.9	– .01
1978	83	+ 29.0	+ 30.0	– .02	+ 1.3	+ 1.2	– .01
1979	91	+ 30.6	+ 32.7	+ .04	+ 1.5	+ 1.3	– .01
1980	112	+ 28.8	+ 30.2	+ .03	+ 1.1	+ 0.5	– .02
1981	133	+ 50.3	+ 43.9	– .14	+ 1.4	+ 0.9	– .02
1982	117	+ 59.7	+ 49.2	– .24	+ 2.1	+ 1.2	– .03
1983	117	+ 61.5	+ 53.5	– .19	+ 3.6	+ 2.7	– .03
1984	122	+ 63.2	+ 57.5	– .13	+ 3.3	+ 3.2	– .01
1985	32	+ 76.2	+ 67.9	– .17	+ 3.8	+ 3.8	– .01

Quand le progrès du troupeau repose principalement sur une amélioration génétique, c'est que le potentiel pour des performances élevées existe probablement dans le troupeau (figure 14). Toutefois, les conditions de régie, incluant l'alimentation et l'hygiène du troupeau, n'ont pas permis à ce potentiel d'être pleinement exprimé. Alors que dans la situation précédente (figure 13), il faudrait quelques années pour redresser l'évolution génétique, ce dernier cas est tout de même plus intéressant puisqu'une progression de la production totale pourrait rapidement être observée par l'amélioration de la régie. De plus, cette évolution est d'une nature plus permanente étant susceptible d'être transmise à la prochaine génération.

C'est aussi pourquoi on peut observer de plus grandes fluctuations dans l'évolution de la production que dans l'évolution des IPG. Une qualité inférieure de fourrage pendant 1 année peut être une cause suffisante pour diminuer la moyenne en lait ou en gras du troupeau. Par contre, changer le potentiel génétique du troupeau nécessite souvent plusieurs années.

FIGURE 14: Exemple d'un troupeau affichant un progrès génotypique relativement élevé en comparaison du progrès phénotypique pour la production de lait

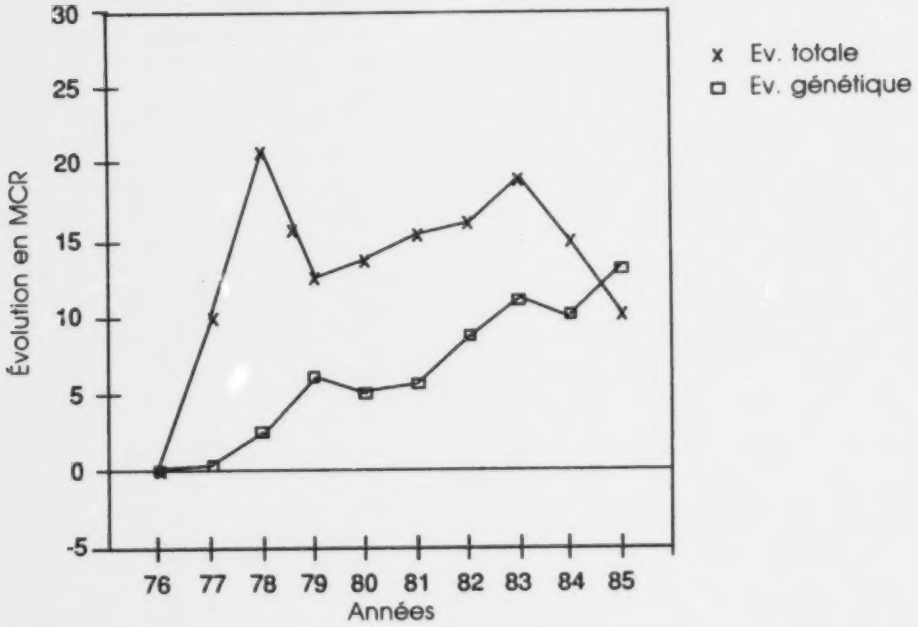


FIGURE 14:

AGRICULTURE CANADA
SOMMAIRE D'ÉVALUATION DU TROUPEAU — HOLSTEIN OCTOBRE 1986
TROUPEAU: (PATLQ) PROV: 04

ÉVALUATION DU TROUPEAU

DERNIÈRES DEUX ANNÉES DE VÊLAGE	NOMBRE DE VACHES	PRODUCTION MOYENNE			INDICE GÉNÉTIQUE MOYEN		
		MCR-LAIT	MCR-GRAS	%GRAS	MCR-LAIT	MCR-GRAS	%GRAS
Votre troupeau	34	151.2	140.3	3.44	+ 2.7	+ 1.4	– 0.04
Moyenne nationale de la race	415 349	145.7	143.9	3.66	– 0.6	– 0.9	– 0.01
Écart à la moyenne nationale		+ 5.5	– 3.8	– 0.22	+ 3.3	+ 2.3	– 0.03

ÉVOLUTION DU TROUPEAU (À PARTIR DE LA DEUXIÈME ANNÉE AU CONTRÔLE, FIXÉE À ZÉRO)

ANNÉE DU VÊLAGE	NOMBRE DE VACHES	ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION TOTAL			ÉVOLUTION GÉNÉTIQUE		
		MCR-LAIT	MCR-GRAS	%GRAS	MCR-LAIT	MCR-GRAS	%GRAS
1976	17	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	.00
1977	23	+ 9.4	+ 9.6	+ .01	+ 0.1	+ 0.9	+ .02
1978	19	+ 20.9	+ 25.2	+ .13	+ 1.2	+ 1.7	+ .01
1979	25	+ 13.2	+ 21.0	+ .18	+ 3.4	+ 4.4	+ .02
1980	25	+ 14.3	+ 25.0	+ .28	+ 2.9	+ 4.8	+ .06
1981	26	+ 15.7	+ 25.2	+ .26	+ 3.3	+ 4.5	+ .03
1982	35	+ 16.7	+ 22.1	+ .14	+ 4.5	+ 5.7	+ .03
1983	26	+ 19.4	+ 22.5	+ .09	+ 5.5	+ 5.6	.00
1984	28	+ 15.7	+ 13.1	− .04	+ 4.9	+ 5.2	.00
1985	21	+ 10.6	+ 16.4	+ .17	+ 6.2	+ 7.4	+ .03

Certificats de production et rapports mensuels de contrôle laitier:

Lors de l'émission du certificat de production à la suite d'une lactation complétée, l'IPG est indiqué lorsque disponible. Que ce soit au ROP (figure 15) ou au PATLQ (figure 16), cette information se retrouve dans le coin supérieur droit. Au PATLQ, la date de publication de même que le rang centile sont également mentionnés afin de permettre une comparaison de la vache par rapport à l'ensemble de la population. On y a réservé également un endroit permettant d'y inscrire l'IPG en protéine lorsque celui-ci sera disponible.

Le contrôle laitier ROP publie également l'IPG en lait sur ses rapports de conrôle mensuels (figure 17).

Un astérisque accompagnant l'IPG sur le rapport mensuel ou le certificat de production au ROP indique au propriétaire que cette productrice se qualifie comme « vache élite ».

FIGURE 17:

RAPPORT MENSUEL DU CONTRÔLE ROP

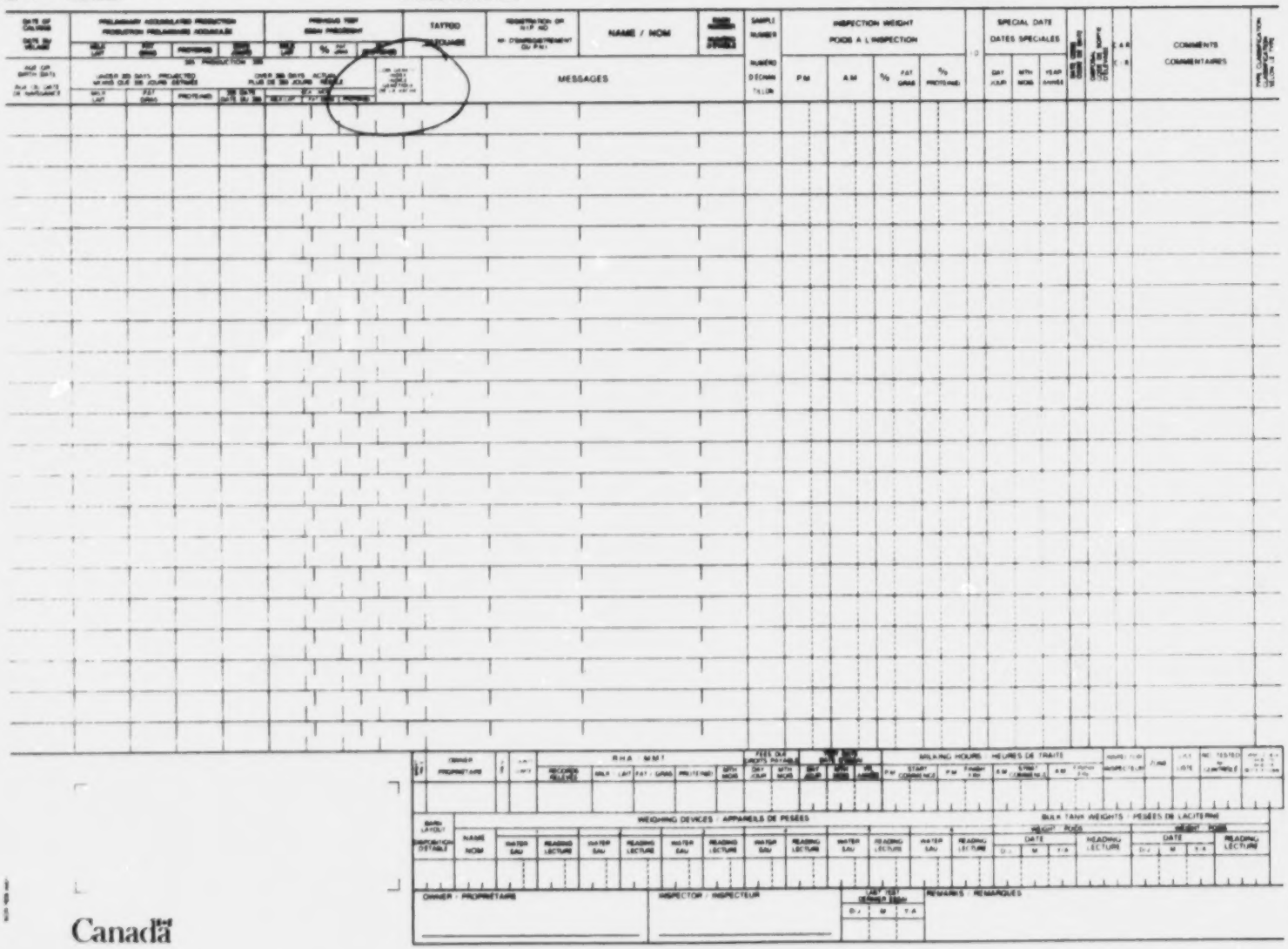


FIGURE 15:

CERTIFICAT DE PRODUCTION ÉMIS PAR LE ROP

Agriculture Canada

CANADIAN RECORD OF PERFORMANCE FOR DAIRY CATTLE — *Certificate of Production*

SERVICE CANADIEN DE CONTRÔLE D'APTITUDES DES BOVINS LAITIERS — *Certificat de Production*

REGISTRATION NO. / NO D'ENREGISTREMENT	BREED/RACE		DAY/JOUR	MONTH/MOIS	YEAR/ANNÉE
	AYRSHIRE	0883	09	02	1987
0675115	RECORD OF/RELEVÉ DE: GRANBYENNE MADGE VARICE	TB			
0062784	SIRE/PÈRE: MAR RAL MADGE,8 BOY				
0597997	DAM/MÈRE: GRANBYENNE ERIC VIRGINIE				

OWNER / PROPRIÉTAIRE ▷ A & J L CARRIER 1322 COWIE RR#4 GRANBY QUE J2G 8C8

COW'S GENETIC INDEX/INDICE GÉNÉTIQUE DE LA VACHE

MILK/LAIT	FAT/GRAS	PROTEIN/PROTÉINE
* +14	+12	

ROLLING HERD AVERAGE/MOYENNE MOBILE DU TROUPEAU

RECORDS/RELEVÉ	MILK/LAIT	FAT/GRAS	PROTEIN)	YEAR/ANNÉE	MTH/MOIS	REPORT YR. ANNÉE DU RAPPORT
44	202	190		87	02	87

PLAN	AGE AT CALVING / ÂGE AU VÊLAGE: YEAR/ANNÉE	AGE AT CALVING / ÂGE AU VÊLAGE: MONTH/MOIS	DATE OF CALVING / DATE DU VÊLAGE: DAY/JOUR	DATE OF CALVING / DATE DU VÊLAGE: MONTH/MOIS	DATE OF CALVING / DATE DU VÊLAGE: YEAR/ANNÉE	X	PRODUCTION TO 305 DAYS / PRODUCTION DE 305 JOURS: MILK/LAIT	FAT/GRAS	% FAT/GRAS	PROTEIN/PROTÉINE	% PROTEIN/PROTÉINE	B.C.A. INDEXES / INDICES DE M.C.R.: MILK/LAIT	FAT/GRAS	PROTEIN/PROTÉINE	DEVIATION FROM HERD AVERAGE / DÉVIATION DE LA MOYENNE DU TROUPEAU: MILK/LAIT	FAT/GRAS	PROTEIN/PROTÉINE	DAYS IN MILK / JOURS EN LACTATION	TOTAL PRODUCTION / PRODUCTION TOTALE: MILK/LAIT	FAT/GRAS	% FAT/GRAS	PROTEIN/PROTÉINE	% PROTEIN/PROTÉINE
B	2	7	31	1	84	2	8749	344	4.17	257	3.12	254	255	260	+64	+72		364	9156	384	4.19	291	3.18
B	3	8	17	3	85	2	10519	355	3.37	325	3.09	292	240	273	+97	+56		312	10668	363	3.40	331	3.10
B	4	7	23	2	86	2	8612	317	3.68	285	3.31	223	201	224	+21	+11		331	8847	330	3.73	297	3.36
Canada							AVERAGE 305 DAYS PRODUCTION/MOYENNE DE LA PRODUCTION DE 305 JOURS												TOTAL LIFETIME PRODUCTION / PRODUCTION TOTALE DE LA VIE				
							9127	339	3.71	289	3.17	256	232	248	+61	+46		1007	28671	1077	3.76	919	3.21

FIGURE 16:
CERTIFICAT DE PRODUCTION ÉMIS PAR LE PATLQ

P.A.T.L.Q.

PROGRAMME D'ANALYSE DES TROUPEAUX LAITIERS DU QUEBEC
UN PROGRAMME CONJOINT DU MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC ET DU COLLÈGE MACDONALD

CERTIFICAT OFFICIEL DE PRODUCTION

DATE D'ÉMISSION: 86 OCT 9

PROPRIÉTAIRE
MARCEL BLACKBURN FER.CLACEL
3306 CHEMIN ST-DAMIEN
JONQUIERE
P.QUE. G7X 7V3

TROUPEAU 6991 NO CONTRÔLE 254

GÉNÉALOGIE DE LA VACHE

	NO D'IDENTIFICATION	INB	NIP	NOM	CLASS
VACHE	678554C		✱	CLACEL VALIANT MARJORI	
PÈRE	361220	✱		A RUANN VALIANT CHAR	VG
MÈRE	5898378		✱	CLACEL FRISET	

MOYENNE MOBILE DU TROUPEAU

RELEVÉS	M C R			DATE	
	LAIT	GRAS	PROT	ANNÉE	MOIS
43	154	138			

INDICE DE POTENTIEL GÉNÉTIQUE

	LAIT	GRAS	PROT	DATE	
				ANNÉE	MOIS
INDICE	+8	+15			
RANG	97	99		86	JAN

IDENTIFICATION DE LA VACHE

RACE	DATE DE NAISSANCE	N° CONTRÔLE	N° D'OREILLE	NOM D'ÉTABLE
HOLSTEIN	82 AOU 23	254	1426	MAJOSS

DATE DE FIN DE LACTATION	
TARISSEMENT	VENTE
86OCT 1	

SOMMAIRE DE LACTATION

VÊLAGE					PRODUCTION DE 305 JOURS					M C R						PRODUCTION TOTALE					
AGE		DATE	INTERVALLE JRS	TARISSEMENT JRS	LAIT	GRAS		PROT		INDICES			POINTS DE DÉVIATION			JOURS EN LAIT	LAIT	GRAS		PROT	
ANS	MOIS				KG	KG	%	KG	%	LAIT	GRAS	PROT	LAIT	GRAS	PROT		KG	KG	%	KG	%
2	1	84OCT19			6670	277	4.15	211	3.16	161	182		+22	+58		312	6774	280	4.13	214	3.16
3	3	85NOV26	403	91	9738	363	3.73	313	3.21	206	207		+52	+69		309	9797	365	3.73	315	3.22
					8204	320	3.90	262	3.19	184	195		+37	+64		621	16571	645	3.89	529	3.19
					MOYENNE DES LACTATIONS											PRODUCTION TOTALE (À VIE)					

PROGRAMME APPROUVÉ PAR LE CONSEIL CANADIEN DES CONTRÔLES LAITIERS

Ce certificat est délivré conformément aux règlements canadiens sur les contrôles laitiers, sous la surveillance d'un Comité de Discipline et du Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Sous-ministre, MAPAQ

Généalogies:

Les IPG pour les vaches actives sont distribués aux associations de race. Selon leur politique respective, cette information peut être publiée sur les généalogies sur demande.

FIGURE 18:
GÉNÉALOGIE HOLSTEIN MENTIONNANT LES IPG
(EN ANGLAIS ETA POUR "ESTIMATED TRANSMITTING ABILITY")

Holstein Canada

Official Extended Pedigree

529515 - 27 MAR 1987

FEMALE

SURGIS TOPPER ALTESSE 3690979
VG
BORN: 28 JAN 1982

ETA'86:M+12(99%RK)F+7(95%RK)%F-.15
03-04 305 9366 342 3.7 327 3.5
2 LACTS-2x: 18956-692-3.7-652-3.4
2 LACTS-AVG: M196-F191-P206%
BEST BCA 3Y: M208-F205-P221%

PREPARED FOR
C-I-A-Q- INC
ST- HYACINTHE, PQ

ALL DATA IS QUOTED IN KILOGRAMS

BROCKVIEW TOPPER 355662
VG SP'86
PROGENY DATA
2YR-AVG: 6665 240 3.6 213 3.2
BCA 2YR-AVG: M155 F152 P155
DSC'87-69 DAUS: M+10 F+8 P+12
TYPE'87-62 DAUS: +2
GA DC C R FL MS FU RU ST SI
+3+10 +3 +2 +1 +1 -6 +5 +7 +4
62 DAUS: 47% GP AND BETTER
0EX 3VG 26GP 30G 3F 0P
SURGIS TOPPER ALTESSE VG
03-04 305 9366 342 3.7 327 3.5
JANSS TOPPER TOBBIE GP
03-07 305 8097 323 4.0 284 3.5

MALODALE ASTRONAUT ALTA 3294608
GP
ETA'86:M+12(99%RK)F+4(87%RK)%F-.23
02-01 305 6681 216 3.2
03-03 305 9947 343 3.4
04-05 305 9670 312 3.2
05-07 305 11000 369 3.4 353 3.2
365 12417 418 3.4 405 3.3
07-00 305 10162 323 3.2 314 3.1
5 LACTS-2x: 54937-1850-3.4-843-3.3
5 LACTS-AVG: M192-F172-P201%
BEST BCA 5Y: M215-F196-P215%
PROGENY DATA
1 DAU: 208 BEST BCA MILK
1VG DAU-

ROYBROOK TEMPO 330643
EX EXTRA'79
2YR-AVG: 6192 225 3.6 196 3.2
BCA 2YR-AVG: M144 F142 P143
DSC'87-7322 DAUS: M+2 F+1 P+2
TYPE'87-6966 DAUS: +11
7743 DAUS: 70% GP AND BETTER
30EX 1020VG 4370GP 2198G 121F 4P
RICE LAKE ROCKMAN TOPAZ 2500155
EX 5*
06-00 305 12738 468 3.7
FMR-CAN-CH-JR-2YR- MILK
6 LACTS-2x: 67096-2473-3.7
5 LACTS-AVG: M227-F223%
BEST BCA 6Y: M244-F240%
5 SUPERIOR PRODUCTION AWARDS
LAFLAM ASTRONAUT 322678
VG SP'81
2YR-AVG: 6321 214 3.4 192 3.0
BCA 2YR-AVG: M147 F135 P140
DSC'86-2339 DAUS: M+14 F+3 P+8
TYPE'86-3205 DAUS: -7
3749 DAUS: 37% GP AND BETTER
1EX 68VG 1316GP 2161G 193F 10P
MALODALE SENATOR ANICET 3045042
GP
03-06 305 8270 309 3.7
4 LACTS-2x: 43508-1531-3.5-271-3.4
4 LACTS-AVG: M161-F151%
BEST BCA 3Y: M171-F173%
1 DAU: 215 BEST BCA MILK

ROYBROOK STARLITE 308691
EX EXTRA'77
DSC'82-4925 DAUS: M+16 F+21
TYPE'82-4192 DAUS: 0
BRIARWOOD MELISSA 2097054
EX 4*
04-08 305 9390 374 4.0 3x
8 LACTS-: 54529-2242-4.1
SEILING ROCKMAN 275932
EX EXTRA'67
DSC'82-11744 DAUS: M+6 F+8
TYPE'82-3844 DAUS: +3
RICE LAKE LEE 2215796
GP
06-05 305 8966 357 4.0
6 LACTS-2x: 48122-1940-4.0
PACLAMAR ASTRONAUT 1458744A
EX-USA GM
DSC'87-950 DAUS: M+5 F+4 P+7
TYPE'87-647 DAUS: +3
SAVIO PRINCE BERNE 1915972
VG 6*
06-06 301 9039 346 3.8
10 LACTS-2x: 86295-3217-3.7
CRAIGLEN SEVENS SENATOR 305887
EX EXTRA'78
DSC'82-3329 DAUS: M+8 F+4
TYPE'82-3655 DAUS: +5
MALODALE NETHERLAND ANNIE 2592045
G
03-08 305 6298 215 3.4
5 LACTS-2x: 29139-1039-3.6

# DENOTES UNOFFICIAL INFORMATION BPS - 627 | Explanation of Abbreviations on reverse | Holstein Association of Canada

Vaches élites:

La liste des vaches élites permet de dépister les meilleures vaches de la population à la fois pour la production et la conformation (figure 19). Intitulée « vaches élites », cette liste est distribuée aux associations de race et aux centres d'insémination artificielle pour entre autres permettre l'identification des mères potentielles de taureaux reproducteurs. Le tableau 17 indique les exigences pour chacune des races tandis que, dans le tableau 18, on retrouve le nombre de vaches rencontrant ces critères. Alors que, pour la production, les sujets avec un potentiel génétique élevé sont retenus, l'évaluation en conformation est toutefois phénotypique. Puisque des IPG pour la conformation ne sont pas disponibles à l'heure actuelle, la clas-

sification de l'animal est le seul outil disponible présentement. Le propriétaire (au contrôle ROP) d'une vache élite en est informé par l'astérisque qui accompagne l'IPG du sujet en question sur son certificat de production.

FIGURE 19:

EXTRAIT DE LA LISTE DES VACHES ÉLITES

AGRICULTURE CANADA
TOP MATURE COW LISTING — HOLSTEIN — BY SIRE-NUMBER OCTOBER 1986
HEADINGS FOR FIRST LINE ONLY

COW NUMBER	COW NAME	SIRE OF COW	COW INFORMATION: HERDS	REC'S	INDICES: MILK	FAT	%FAT	TYPE: FSC	FR	DAM INFORMATION: NUMBER	HERDS	REC'S	INDICES: MILK	FAT	%FAT	TYPE: FSC	FR
SIRE	WILLOWHOLME MARK ANTHONY	334489															
3732815	GRANDUC PRIMA ANTHONY		1	2	+13	+16	+06	86	VG	3150258	1	5	+15	+19	+09	82	GP
	COW'S FIRST RECORD: CALVING AGE 2062		305-DAY	225	217	353		DEVIATIONS		+45	+56	+22					
	OVERALL AVERAGE: CALVING INTERVAL 427		305-PAY	228	222	358		DEVIATIONS		+49	+60	+22					
	HERD: 00282 (PATLQ) FERME LEDUC ET FRÈRES LTÉE 1089 RG ST GEORGE							BEAUHARNOIS								P. QUE J6N 3B8	
3826328	CONDON MA PRINCESS B ET		1	2	+12	+9	-10	85	VG	2813079	1	6	+12	+15	+08	85	VG
	COW'S FIRST RECORD: CALVING AGE 2115		305-DAY	207	184	325		DEVIATIONS		+37	+9	-55					
	OVERALL AVERAGE: CALVING INTERVAL 439		305-DAY	228	183	298		DEVIATIONS		+54	+6	-76					
	HERD: 24116 (ONT DHI) DONALD MCLEAN		BOX 101 EL		MVALE ONT											LOL 1P0	

TABLEAU 17:

EXIGENCES D'ADMISSIBILITÉ À LA LISTE DES VACHES ÉLITES (OCTOBRE 86)

PRODUCTION	AY	HO	JE
IPG minimum pour le lait	+7,3	+5,0	+5,0
IPG minimum pour le gras	+7,3	+5,0	+5,0
IPG minimum pour le % gras	−0,2	−0,2	−0,2
Conformation:			
Races HO et AY	2 ans: BP 82 ou mieux 3 ans et plus: TB 85 ou mieux		
Race JE	TB85 ou mieux		

Chesnais (15)

TABLEAU 18:

NOMBRE DE VACHES ÉLITES (OCTOBRE 86)

	AY	HO	JE
Nombre de vaches actives	29 125	415 093	14 892
Nombre de vaches rencontrant les exigences en production (% de vaches actives)	1 611 (5,5%)	12 686 (3,1%)	625 (4,2%)
Nombre de vaches rencontrant les exigences en production et conformation (% de ci-haut)	381 (23,6%)	1 972 (15,5%)	304 (48,6%)
Nombre de vaches élites/2 ans	103	732	39
Nombre de vaches élites/ 3 ans et plus	278	1 240	265

Chesnais (15)

Fortes productrices:

L'objectif de ce rapport (figure 20) est de répertorier par ordre décroissant les meilleures vaches du cheptel pour l'IPG en gras, nonobstant leur conformation. Les conditions d'admissibilité et le nombre de vaches se qualifiant sont mentionnés dans les tableaux 19 et 20.

FIGURE 20:
EXTRAIT DE LA LISTE DES FORTES PRODUCTRICES

AGRICULTURE CANADA
TOP PRODUCING COWS — AYRSHIRE — BY COW-FAT-ETA OCTOBER 1986

PROV	HERD (PCNTR)	SIRE	DAM	COW	COW NAME	HERD	REC	COW INDICES			TYPE CLASS.		LAST CALVING — YEAR-DAY —	
								MILK	FAT	FAT%	SCORE	FR	AGE	DATE
1	65 (R O P)	63379	561669	595881	BLACKADDAR MILCKMAID	1	9	+23	+25	+ 04	85	VG	11-285	84-205
4	3920 (DHAS)	64828	593048	614818	BEN FERME JOANNE 2	1	6	+21	+22	+ 01	86	VG	7-274	94-133
1	65 (R O P)	168502	595881	670030	BLACKADDAR RISE'N SHINE	1	2	+17	+21	+ 08	85	VG	3-144	84-284
5	30047 (ODHIC)	59901	574215	661340	BONNIE BRAE JESSAMINE WET	1	3	+22	+20	- 07	85	VG	4-246	84-317
4	299 (R O P)	64050	631479	686070	ST CÉSAIRE PAULETTE 71	1	1	+19	+20	00	84	GP	2-247	85-113
5	30047 (ODHIC)	59745	550103	574215	BONNIE BRAE JESSAMINE L	2	7	+19	+19	- 02	90	EX	13-105	84-075
1	65 (R O P)	65021	595881	699852	BLACKADDAR MOONSHINE ET	1	1	+14	+18	+ 11	81	GP	2-085	85-207
1	65 (R O P)	65021	595881	699853	BLACKADDAR MOONBEAM ET	1	1	+12	+18	+ 13	82	GP	2-024	85-150
4	54 (DHAS)	65021	635145	674855	RIVIERA VAGABOND NIPPE 28N	1	2	+11	+17	+ 16	80	GP	3-313	85-238
4	1065 (DHAS)	62784	598083	625503	DU CAP MARINA	1	6	+16	+17	+ 02	85	VG	8-184	85-061

TABLEAU 19:
EXIGENCES D'ADMISSIBILITÉ À LA LISTE DES FORTES PRODUCTRICES

	AY	HO	JE
IPG minimum pour le lait	+7,3	+5,0	+5,0
IPG minimum pour le gras	+10,0	+9,5	+6,5
IPG minimum pour le % gras	−0,2	−0,2	−0,2
Aucune exigence en conformation			

Chesnais (15)

TABLEAU 20:
NOMBRE DE VACHES QUALIFIANT À TITRE DE FORTES PRODUCTRICES

	AY	HO	JE
Nombre de vaches actives	29 125	415 093	14 892
Nombre de fortes productrices	564	2 387	399
(% de vaches actives)	(1,9%)	(0,6%)	(2,7%)

Chesnais (15)

APPLICATION DES IPG

Sélection des jeunes taureaux par les centres d'insémination artificielle:

Il existe une maxime qui affirme que la généalogie d'un taureau dit ce qu'il devrait être, l'appréciation visuelle dit ce qu'il paraît être tandis que son épreuve de progéniture dit ce qu'il est réellement.

Or, un taureau doit atteindre au moins l'âge de 5,5 ans avant qu'on puisse connaître vraiment son potentiel, c'est-à-dire ce qu'il vaut, par le biais de sa progéniture.

D'ici là, les centres d'insémination artificielle ne peuvent que se prévaloir des outils mis à leur disposition pour dépister les meilleurs candidats pour l'amélioration génétique. L'expérience appuyée par de nombreuses recherches a démontré que l'indice généalogique est un outil efficace car il présente une relation étroite avec les futures épreuves obtenues.

Un indice généalogique est un estimé basé sur l'information contenue dans la généalogie. L'approche la plus simple est la suivante:

$IG_{\text{(estimation de l'épreuve future)}}$ = 1/2 (épreuve du père + IPG de la mère)

Toutefois, lorsque l'information sur la mère n'est pas facilement accessible, on peut utiliser les paramètres qui suivent:

$IG_{\text{(estimation de l'épreuve future)}}$ = 1/2 (épreuve du père) +
1/4 épreuve du grand-père maternel

D'autres formules peuvent également être utilisées en mettant par exemple une plus grande emphase sur le côté paternel que maternel étant donné la plus grande précision reliée à l'estimation du potentiel des géniteurs.

Semex Canada calcule les IG de tous les taureaux admis en I.A. Le tableau 21 dresse un parallèle des IG et des épreuves des taureaux par année d'entrée en I.A. À cause de la base mobile, les valeurs correspondant aux premières années sont négatives étant donné le point de référence relativement récent de la base mobile soit 1986. Évidemment, ces taureaux présentaient des indices plus élevés au moment de leur testage.

TABLEAU 21:
INDICES GÉNÉALOGIQUES VERSUS ÉPREUVES DES JEUNES TAUREAUX ADMIS DANS UN CENTRE D'INSÉMINATION ARTIFICIELLE AU CANADA DEPUIS 1976

(En date de novembre 1986)

ANNÉE		LAIT		GRAS		PROTÉINE		CONFORMATION	
	Nb de taureaux	IG	Épreuve	IG	Épreuve	IG	Épreuve	IG	Épreuve
1976	(96)	−4,9	−4,5	−4,8	−5,2	−4,2	−4,2	1,6	0,4
1977	(84)	−3,0	−2,1	−2,8	−1,7	−2,6	−1,9	1,1	−0,5
1978	(123)	−1,2	−1,5	−0,8	−0,7	−1,0	−1,4	0,8	−0,3
1979	(117)	−1,4	−1,2	−0,9	−1,0	−0,9	−1,0	−1,0	−0,3
1980	(145)	−0,9	0,6	−0,4	0,7	−0,3	0,8	2,3	0,4
1981	(182)	0,2	0,4	0,8	0,9	0,3	0,3	2,4	0,5
1982	(216)	1,6	2,1	2,5	2,5	1,3	1,9	2,7	1,2
1983	(247)	3,1	6,0(*)	4,0	4,6	2,6	4,4	2,4	3,2
1984	(213)	3,1		4,4		2,8		2,3	
1985	(298)	4,3		5,8		4,0		2,0	
1986	(182)(*)	4,5		6,2		4,1		2,8	

IG = Indice généalogique
* = Données partielles

À la lumière de ce tableau, tant pour la production de lait, gras et protéine, on peut conclure que les IG constituent en moyenne des bons indicateurs des épreuves futures de ces groupes de taureaux. Mais ce n'est vrai qu'en moyenne seulement.

Si on analyse chacun de ces cas individuellement, on observe souvent un écart appréciable entre l'indice généalogique et l'épreuve de chaque taureau. Ceci n'empêche pas l'emploi des IG comme un moyen efficace de maximiser l'amélioration génétique: le groupe de taureaux affichant les IG les plus élevés démontrent le plus de chance de devenir des bons reproducteurs.

Dans le cas de la conformation, une corrélation aussi étroite ne se dessine pas. Plusieurs raisons peuvent éclaircir ce fait. On ne dispose pas à l'heure actuelle d'IPG pour la conformation des vaches. Par conséquent, on doit se référer à leur classification, c'est-à-dire à leur évaluation phénotypique, ou encore on doit calculer un estimé de leur valeur génétique à partir des épreuves du père et du grand-père maternel. D'autre part, alors que l'évaluation de la production peut être très précise car on peut la mesurer, la classification demeure une évaluation plus subjective et ce, même s'il existe des standards bien établis de conformation. Enfin, des différences d'héritabilité peuvent entrer en ligne de compte.

C'est par la voie d'un programme d'épreuve de progéniture que l'on obtiendra une meilleure indication de la « valeur » d'un taureau. En participant activement à un tel programme, les éleveurs peuvent se prévaloir du potentiel de taureaux bien qualifiés. Toutefois, il est fortement recommandé d'utiliser plusieurs jeunes taureaux plutôt que de se limiter à plusieurs inséminations avec un seul car, malheureusement, la génétique n'est pas une science exacte. L'éleveur sera ainsi gagnant car dans tout bon programme, la moyenne des IG d'un groupe de jeunes taureaux soumis à un programme d'épreuve de progéniture dépasse la moyenne des taureaux éprouvés durant cette même période.

Le calcul de l'épreuve des taureaux tient aussi compte de leur généalogie puisqu'il utilise l'épreuve du père et du grand-père maternel. Cependant, quand le nombre de filles augmente, l'importance de cette information diminue.

Dans le cas des jeunes taureaux en voie d'épreuve et propriété d'un centre d'insémination artificielle, Holstein Canada publie lorsque possible, leurs indices généalogiques ainsi que l'année et le nom du centre où ils ont été soumis au programme d'épreuve de progéniture. (figure 21)

FIGURE 21:
EXEMPLE D'UNE GÉNÉALOGIE, APPARU DANS UN CATALOGUE DE VENTE ET PRÉSENTANT DES INDICES GÉNÉALOGIQUES SUR LE PÈRE DU SUJET À VENDRE

F E M A L E — LOT NO. 120
TRANQUILLITY GOLDSTAR 4357019
BORN: 25 OCT 1986

ALL DATA IS QUOTED IN POUNDS

WESTPACIFIC GOLDSTAR ET 380795
GP
Y.S.P.P. '86 — C.I.A.Q.
ETA P.I: M+14 F+8 P+10

A ROBTHOM PREMIER 342345
EX SP'82
DSC '87-3556 DAUS: M+16 F+5 P+13
TYPE '87-2631 DAUS: +3

A RONELEE GLENDELL GRACIE 3641390
VG 4*ET
07-07 305 27141 1221 4.5
5 LACTS.2x: 138495-5977-4.3-1448-3.2

TRANQUILLITY GEM TEMPTATION 4043393

A RANSOM-RAIL TEMPTATION 371643
EX (TWIN)

TRANQUILLITY GINGER 3659867
GP
02-07 303 15031 489 3.3 487 3.2
3 LACTS.2X: 38461-1175-3.1-1197-3.1

Sélection des femelles:

Tout comme pour les jeunes taureaux en I.A., un indice généalogique permet de prédire les performances futures par la formule suivante:

$IG_{(estimation\ de\ la\ valeur\ génétique)}$ = épreuve du père + IPG mère

Si on divise cette quantité par 2, on obtiendra un estimé théorique de ce que le sujet devrait transmettre à sa progéniture. Il devient évident que pour maximiser l'I.G., il faut orienter la sélection sur les meilleurs parents possible, à savoir les taureaux et vaches affichant respectivement les plus fortes épreuves et IPG.

Les indices peuvent servir à titre de guide dans la sélection de donneuses pour la transplantation embryonnaire et dans le choix des femelles de remplacement.

Pour s'assurer d'être sur la voie du progrès, la moyenne des IG des taures devrait surpasser celles des vaches tandis que la progéniture résultant des inséminations en cours devrait présenter le potentiel le plus élevé. L'intervalle entre générations joue également un rôle dans le progrès réalisé. Puisque le potentiel génétique d'un sujet est fixé à sa conception, plus l'on sélectionnera celui-ci tôt, plus l'on prendra avantage de ce potentiel rapidement.

Or un dilemme existe, puisque le nombre de renseignements disponibles sur le potentiel génétique d'une vache est plutôt limité au début de sa carrière. Par conséquent, l'IPG et l'IG deviennent des outils efficaces de travail grâce à leur corrélation élevée avec les performances futures transmises.

Ventes et publicité:

« Vous ne pouvez pas vendre la régie de votre troupeau, seulement sa valeur génétique » disait Thomas E. Aitchison (3). Cette affirmation se vérifie bien par les performances qu'une vache réalise chez ses nouveaux propriétaires ou encore par les jeunes taureaux soumis à un programme d'épreuve de progéniture. Le potentiel génétique des sujets ne change pas mais les performances de ces derniers s'adapteront à la régie imposée par l'éleveur.

À titre d'acheteur de bétail, pour augmenter vos chances d'être satisfait de votre nouvelle acquisition, il importe de déterminer à quoi est attribuable la supériorité du sujet sélectionné. Retrouve-t-on plusieurs générations successives de bons taureaux? Quels sont les écarts observés par rapport à la moyenne?

Est-ce un nom, une lignée ou un préfixe que vous recherchez ou plutôt un sujet à haut potentiel génétique? Un très haut niveau de régie camoufle-t-il un potentiel génétique médiocre? Et rappelez-vous que vous aurez beau acheter les meilleurs sujets, il vous faudra leur procurer tous les soins appropriés pour qu'ils puissent se développer à leur plein potentiel.

À titre de vendeur, mieux vaut satisfaire un acheteur qui vous permettra de bâtir une clientèle et une bonne réputation. N'hésitez psa à utiliser les IPG et même les déviations dans votre publicité. Cette information est certainement plus utile que les données brutes telles que les productions totales ou moyennes en MCR. Le succès qu'obtiendra l'acheteur ne pourra que vous bénéficier dans l'avenir.

Des accouplements en vue d'IPG supérieurs:

Les décisions prises aujourd'hui relativement aux accouplemnts se reflèteront sur les résultats que l'éleveur obtiendra dans le futur. Leur influence directe sur l'efficacité et la rentabilité de l'entreprise justifie d'y accorder une importance primordiale.

Le choix de taureau à épreuve élevée est une étape essentielle à l'amélioration génétique du troupeau. Un laps d'environ 4 ans s'écoule de la conception d'une génisse jusqu'à ce qu'elle obtienne un IPG (figure 22). Il se passera près de 6 ans avant qu'une épreuve basée sur sa progéniture soit disponible. Supposons que l'on retienne un taureau Holstein + 1 en lait aujourd'hui. À cause de la base mobile, celui-ci aura vraisemblablement une épreuve de -3 lorsque sa fille obtiendra un IPG. Bien que le potentiel génétique du géniteur n'ait pas varié depuis sa conception, la compétition des autres taureaux est devenue plus forte. En d'autres mots, lorsque la fille du taureau est indexée, la moyenne de la population a augmenté de + 4 points de MCR en comparaison à la moyenne des taureaux disponibles au moment où l'accouplement a eu lieu.

Comme le père de la vache joue un grand rôle dans l'évaluation de l'IPG, il sera très difficile pour cette vache d'obtenir un indice positif pour le lait.

De la même façon, les IPG des vaches permettent de dépister les meilleures mères. Une vache dont l'IPG est élevé a la meilleure chance de produire des filles supérieures à la moyenne.

Il est probable que dans l'avenir, les épreuves et les IPG seront disponibles pour un nombre de plus en plus élevé de caractères. On pourra progresser plus rapidement en les utilisant. Cependant une mise en garde s'impose: si l'on sélectionne sur un nombre trop élevé de caractères, le progrès espéré pour chacun d'eux est faible. Il importe donc de décider quels sont les caractères les plus importants et de sélectionner surtout pour ceux-là en utilisant des outils tels que les épreuves et les IPG.

LES INDICES VACHES (COW INDEX) AUX ÉTATS-UNIS:

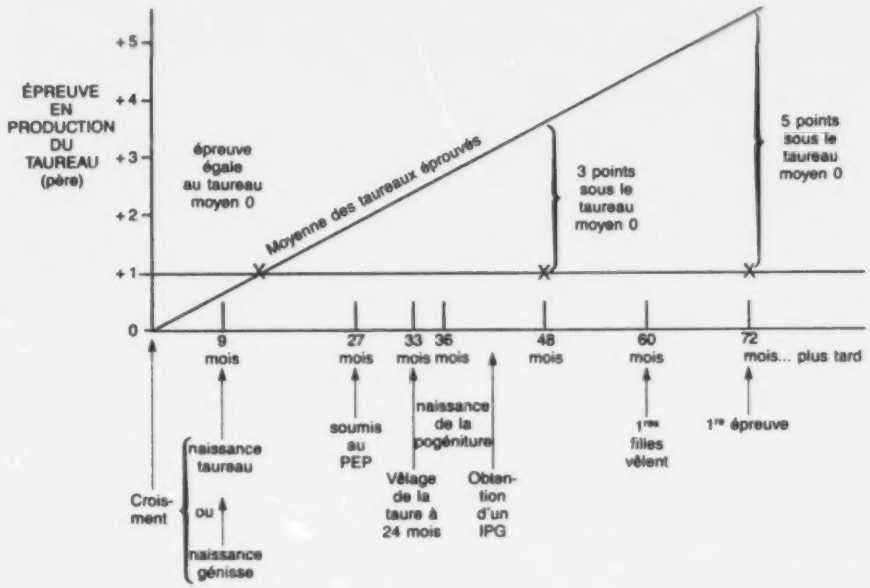
De nombreux pays calculent des indices génétiques pour les vaches. Aux États-Unis, on les calcule pour la production et la cote finale de conformation. On retrouve également des indices combinant ces 2 types de caractère, comme l'indice de performance totale ou CTPI (Cow Total Performance Index). Celui-ci est similaire au TPI (Total Performance Index) calculé pour les taureaux et, depuis cette année, donne une importance relative de 2/5 à l'indice de production de protéine (CIP), de 2/5 à l'indice pour la production de gras (CIF) et de 1/5 à l'indice pour la conformation (CIT).

D'autres indices synthétiques tels que l'indice dollar (CI$), déterminé à partir du système de paiement du lait, et l'indice dollar pour le rendement fromager (CICY$) sont également calculés aux États-Unis. Le tableau 19 illustre un exemple de rapport publié par l'association Holstein américaine pour démontrer les performances d'une vache.

Il faut noter qu'à cause des méthodes de calcul et des bases génétiques différentes, les indices des vaches américaines ne peuvent être comparés aux indices des vaches canadiennes.

FIGURE 22:

ÉVOLUTION DES IPG ET DES ÉPREUVES DES TAUREAUX



ÉPREUVE EN PRODUCTION DU TAUREAU

	FEMELLE	MÂLE
— à l'accouplement	+1	+1
— à la naissance	0	0
— jeune taureau éprouvé		−5
— obtention d'un IPG par la vache	−3	

TABLEAU 19:

EXEMPLE DE RAPPORT PUBLIÉ PAR L'ASSOCIATION HOLSTEIN AMÉRICAINE

HOLSTEIN ASSOCIATION

Performance Services Regular Inquiry

Request 9-4
Page 2
Date 01-19-87

Individual:

Smoke-N-Joe Raga Muffin CTPI
9999999 7-12-79 90 + 501

S: Round Oak Rag Apple Elevation + 510
1491007 96 GN POP + 6.1 + 20.T + 2.18
O: Smoke-N-Jane Raga Muffin + 295
9999999 92 CIP − 5.F − 6.T + 1.60

CIP	+9±11	.x	−.01.		D	+144.	7−84		
CIF	+19±14	.x	+.04.	S	+51. D	+175.	49%R	DHI HRD CD	AV DA
CICYS	+50			4	REC	23012	3.91	900	
CIM	+327±40.0	09		27	CNT	20575	3.58	736	99-99-9999	135

MELMILK	TST	Age	X	Day	Milk	XF	Fat	MEFT	HERD	ST	CALV DT
	DHI	3-01	2	305	19110	3.7	700				
					PRO	3.3	623				08-30-82
21168	DHR	4-01	2	305	18900	4.0	764	848	21190	31	08-15-83
					PRO	3.4	640				
				347	20790	4.1	844		21190	31	08-15-83
					PRO	3.4	712				
24981	DHR	5-01	2	305	24020	4.0	951	980	21190	31	09-05-84
					PRO	3.4	825				
				365	26630	4.0	1059		21190	31	09-05-84
					PRO	3.5	925				
				378	27050	4.0	1081		21190	31	09-05-84
					PRO	3.5	942				
26956	DHR	6-04	2	305	27790	4.1	1127	1093	21190	31	11-10-85
					PRO	3.4	940				
24368	AVE	ME						974	SNF PRO		CALC
LIFETIME		(RPT)		1335	94740	4.0	3752		2594		09-18-96

CIT	+2.20	±.49	7-86		PIT	+1.87	RC%	RP%	DOCL
			1	REC	AVE	89.6			
CDT	+6.9		65	CNT	AVE	82.7	51	37	09-00-85

AASC	C	AGE	FS	XE	BKDH	DESCRIPTIVE	BAA%	HERD	ST	DOCL
87.4		2-06	84		V+V+	12211122212	108.9	21376	31	01-22-82
87.9		3-09	87		VVVE	LINEAR	109.6	21376	31	04-15-83
89.9		4-05	89		VVVV	LINEAR	112.1	21190	31	12-14-83
89.1		6-02	90		EVEV	LINEAR	111.1	21190	31	09-04-85
89.1		7-04	90		EVEV	LINEAR	111.1	21190	31	11-18-86

US	UH	UW	UD	FU	TR	LS	FT	RA	RL	RW	AN	BD	SR	ST	
35	40	30	35	50	25	30	22	25	30	25	28	28	30	35	04-15-83
8S	28H	14W	4S	33S	3W	3S	2L	1H	7L	5W	3W	3S	5D	10A 12T	
27	36	25	36	38	31	25	20	30	28	27	28	25	20	36	12-14-83
4S	19H	6W	9S	16S	7C	4P	5L	10S	3L	8W	3S	6S	6F	13T	
20	32	30	35	34	30	32	29	25	40	38	30	40	48	40	29-04-85
2S	11H	12W	16S	7S	6C	8S	5L	4L	2S	14L	14W	4S	13D	15S 14T	

OWNR BORRUSO, PAUL A. & KELLY J.
MIDDLE STEELEMENT ROAD
ANYTOWN, USA

— PIT: indice géanalogique pour la conformation
— CI%P: indice de la vache pour la différentielle de protéine
— CI%F: indice de la vache pour la différentielle de gras
— CIM: indice de la vache pour le lait en livres

PERSPECTIVES FUTURES

Les indices génétiques demeurent le meilleur outil pour prédire la progéniture d'une vache; par contre certains problèmes restent à résoudre.

Tout d'abord, il serait souhaitable de diminuer le temps nécessaire au calcul des indices. C'est un travail difficile étant donné la complexité des calculs et le nombre considérable de données, cependant, l'adoption d'un nouveau système d'indexation pour le Canada en 1989 vise en partie à réduire le temps de calcul.

Une autre amélioration qui sera apportée au système actuel est l'utilisation d'un modèle conjoint d'évaluation des taureaux et des vaches. Ce modèle a plusieurs avantages: les épreuves des taureaux seront basées sur toutes les lactations de leurs filles plutôt que sur les premières lactations seulement; le modèle tiendra compte de façon optimale des accouplements préférentiels qui peuvent avoir lieu dans certaines conditions; il utilisera tous les échanges de matériel génétique entre les troupeaux pour évaluer les différences génétiques entre ces troupeaux (contrairement au système actuel qui n'utilise que les liens dus à l'emploi des taureaux); et il s'adaptera mieux à l'évaluation de vaches résultant de la superovulation et du transfert d'embryons.

Il n'y a pas d'indices calculés présentement pour la conformation ou pour d'autres caractères. L'université de Guelph a débuté un projet de recherche en 1986 afin de développer un système d'indexation pour la conformation. Au niveau des analyses préliminaires, on a considéré des indices pour la cote finale de conformation, les pieds et membres, le système mammaire et la stature. C'est à suivre.

CONCLUSION

Les systèmes d'indexation demeurent d'excellents outils de sélection. Mais ils doivent être utilisés avec discernement. Ils ne sont que des outils supplémentaires qui s'additionnent aux autres connaissances et observations. D'autres critères peuvent influencer les décisions: santé de l'animal (reproduction, glande mammaire), caractère de l'animal, conformation, pression génétique que l'on veut appliquer sur le troupeau, intervalle de vêlage, prix payé pour les vaches de réforme, etc.

Parmi tous les systèmes d'indexation présentés, les IPG demeurent sans aucun doute le système le plus précis. En fait, ils font ce que les éleveurs ont tenté de faire depuis des années: ils combinent l'information sur l'animal lui-même, à celle provenant des parents, des ancêtres, des descendants, etc.

Les indices, en plus d'être utiles à la sélection des mères de taureaux, peuvent être utilisés pour améliorer le potentiel génétique du troupeau. Mais attention, les lois génétiques du hasard sont toujours présentes.

Finalement, il serait sans doute à propos de citer B.Y. Cassell, généticien du Virginia Tech. aux États-Unis: « Les indices de potentiel génétique vont continuer à être utilisés aussi longtemps qu'ils seront nécessaires à déterminer les meilleures vaches et non à aider certaines vaches à paraître meilleures ».

ANNEXE I NORMES DE LA CLASSE DE LA RACE À L'ÉGARD DU LAIT ET DE LA MATIÈRE GRASSE AYRSHIRE — NORMES DE LA MRC (305 JOURS. 2 ×)

	JUILLET			DÉCEMBRE		
Âge au vêlage (mois)	Lait (kg)	Matière grasse (kg)	Protéine (kg)	Lait (kg)	Matière grasse (kg)	protéine (kg)
18	2 497	103	82	2 707	114	89
21	2 646	109	87	2 861	120	94
24	2 783	115	92	3 004	126	99
27	2 908	120	96	3 136	131	103
30	3 023	125	99	3 258	135	107
33	3 128	129	103	3 369	139	111
36	3 222	133	106	3 471	143	114
39	3 307	137	109	3 564	147	117
42	3 384	140	111	3 648	150	120
48	3 514	145	116	3 794	155	125
54	3 616	148	119	3 911	159	129
60	3 693	151	121	4 003	162	132
72	3 786	155	125	4 124	166	136
84	3 819	155	126	4 179	168	137
96	3 812	154	125	4 188	168	138
108	3 781	152	124	4 167	166	137
120	3 738	150	123	4 125	164	136
132	3 688	147	121	4 074	161	134
144	3 637	145	120	4 017	159	132
156	3 583	142	118	3 954	156	130
168	3 520	139	116	3 886	152	128
180	3 439	136	113	3 806	149	125
192	3 525	131	109	3 703	144	122
200	3 222	126	106	3 617	141	119

ANNEXE II NORMES DE LA CLASSE DE LA RACE À L'ÉGARD DU LAIT ET DE LA MATIÈRE GRASSE HOLSTEIN — FRIESIAN — NORMES DE LA MRC (305 JOURS. 2 ×)

	JUILLET			DÉCEMBRE		
Âge au vêlage (mois)	Lait (kg)	Matière grasse (kg)	Protéine (kg)	Lait (kg)	Matière grasse (kg)	Protéine (kg)
18	3 377	124	110	3 448	124	118
21	3 612	132	117	3 794	138	123
24	3 823	140	123	4 092	149	129
27	3 999	147	128	4 308	157	134
30	4 136	152	133	4 450	163	138
33	4 247	157	138	4 564	168	143
36	4 324	160	141	4 639	171	147
39	4 409	163	145	4 722	174	149
42	4 503	167	148	4 821	177	153
48	4 699	174	152	5 045	186	158
54	4 869	180	156	5 241	193	162
60	4 944	183	158	5 457	197	165
72	4 984	185	161	5 463	201	169
84	5 032	186	161	5 500	202	169
96	4 984	183	158	5 485	201	167
108	4 911	180	154	5 399	197	163
120	4 824	176	150	5 294	192	158
132	4 689	170	146	5 160	188	154
144	4 554	165	141	5 026	183	150
156	4 419	160	138	4 893	178	149
168	4 284	155	138	4 759	173	149

ANNEXE III NORMES DE LA CLASSE DE LA RACE À L'ÉGARD DU LAIT ET DE LA MATIÈRE GRASSE JERSEY — NORMES DE LA MRC (305 JOURS. 2 ×)

Âge au vêlage (mois)	JUILLET			DÉCEMBRE		
	Lait (kg)	Matière grasse (kg)	Protéine (kg)	Lait (kg)	Matière grasse (kg)	Protéine (kg)
18	2 168	115	82	2 373	125	90
21	2 290	122	87	2 511	133	95
24	2 402	129	91	2 638	141	100
27	2 506	136	95	2 754	148	104
30	2 600	142	99	2 861	154	108
33	2 687	147	102	2 959	160	112
36	2 765	151	105	3 048	165	116
39	2 837	156	108	3 129	170	119
42	2 901	160	110	3 201	174	121
48	3 011	166	114	3 326	181	126
54	3 098	170	117	3 423	188	130
60	3 164	173	120	3 499	189	133
72	3 245	176	123	3 591	192	136
84	3 274	176	124	3 626	192	137
96	3 268	174	124	3 620	191	137
108	3 237	171	123	3 589	187	136
120	3 194	167	121	3 544	184	134
132	3 144	164	119	3 494	181	132
144	3 093	161	117	3 443	178	130
156	3 043	159	115	3 393	175	129
168	2 991	156	113	3 343	172	127
180	2 934	153	111	3 288	170	125
192	2 865	149	109	3 216	165	122
200	2 807	145	106	3 155	161	120

BIBLIOGRAPHIE

1- **Agriculture Canada 1987.** Comparaison canadienne des taureaux laitiers. Rapport février 1987.

2- **Aitchison, T. E. 1986**. How do you know which cows are your best. Hoard's Dairyman, Feb. 10, p. 154-155.

3- **Aitchison, T. E. 1985**. What's wrong with a « numbers » bull? Hoard's Dairyman, oct. 25, p. 1137.

4- **Anonyme 1984.** Indices de potentiel génétique. Chronique du P.A.T.L.Q. no 1.

5- **Anonyme 1985**. Indexes and AI programs in the U.S. Holstein world, nov. 25, 21-24.

6- **Anonyme 1985**. Selection bull mothers using cow indexes. Holstein world, oct. 10, 39.

7- **Anonyme 1986**. Genetic rankings for registered Holstein. Holstein world, oct. 10, 21-23.

8- **Anonyme 1986.** Indexes Sire proofs and breeding Holstein in today's market. Holstein world, may 25, 25-26.

9- **Anonyme 1987**. Genetic index committee sorts the issues. Holstein world, feb. 10, 30-32.

10- **Cassel, B.G. 1986**. Back to basics on cow-indexes. Holstein world, oct. 10, 35.

11- **Cassel, G.B. 1987**. Understand the why's and how's of cow indexes. Hoard's Dairyman, janv. 10, p. 13.

12- **Chesnais, J.P. et J. D. Mackechnie 1984.** Cow indices: Can they work for you? Holstein Journal, June 1984.

13- **Chesnais, J. 1984**. Genetic trends for production — next five years. Agriculture Canada. CMRB.
14- **Chesnais, J. 1984.** Using cow indices for planning A.I. sire selection programs. Agriculture Canada. CMRB.
15- **Chesnais, J. P. et J. D. Mackechnie 1986.** Memorandum to Breed Asociations and Canadian A.I. Units. Cow indices. Agriculture Canada, division du développement des productions animales, 811.12.
16- **Chesnais, J., H. Song et P. Hartwick 1986**. Progrès génétique au Canada pour le lait et ses composantes. Agriculture Canada. Conférence CMRB.
17- **Chesnais, J. 1986.** Les relevés de production : Comment les utiliser pour améliorer le niveau génétique de votre troupeau. Agriculture Canada. CMRB.
18- **Chesnais, J. 1986**. Notes de service aux propriétaires de troupeaux inscrits à un programme officiel de contrôle d'aptitudes au Canada. Indices des vaches. Agriculture Canada.
19- **Chesnais, J. P. et D. D. Mackechnie 1986**. L'indice génétique des vaches : À quoi peut-il vous servir? Conférence CMRB.
20- **Chesnais, J. 1987.** Genetic improvement in the Canadian dairy population. Agriculture Canada. Conférence, Sire analyst comity.
21- **Chesnais, J. 1987**. L'indice génétique des vaches : À quoi peut-il vous servir. Conférence, Agriculture Canada.
22- **Ferris, T. 1985**. Percentile ranking simplifies sire selection. Hoard's Dairyman, Sept. 10, p. 943.
23- **Henderson, C.R. 1975**. Use of all relatives in intraherd prediction of breeding values and producing abilities. J. Dairy Sci. 58 : 1910-1916.
24- **Hunt, M.S. 1987**. Cow indexes for conformation traits. Holstein Canada. Canadian Dairy Sire Analyst Workshop. April.
25- **INRAP 1986**. Amélioration génétique des animaux d'élevage. L'indexation, 135-143.
26- **Jalbert, J. 1987**. Le classement au P.A.T.L.Q. CHRONIQUE DU P.A.T.L.Q. no 11.
27- **Kennedy B. W. 1986**. Cow evaluation programs. University of Guelph. Dairy Sire Analysts Conference.
28- **Lawlor, T. 1984**. Cow indexes : A tool for genetic improvement. New-York Holstein News. August.
29- **Leith, H. w. 1986**.Selection pour les caractéristiques de production Holstein Journal, march : 80-81.
30- **Lofgren, D. L., W. E. Vinson and R. E. Pearson**. Adjustments to cow indexes for milk yield for effects of herd mean and standard deviation. J. Dairy Sci. 68 : 3301-3311.
31- **Martin, R. 1987**. Choisissez vos vaches de demain. M.A.P.A.Q. Journées agricoles.
32- **Meyer, K. et E. B. Burnside 1986**. Joint Sire and cow evaluation for conformation traits. Using an individual animal model. University of Guelph.
33- **Monardes, H. et R. Moore 1987**. Comparaison des IPG des troupeaux au PATLQ officiel avec la moyenne nationale.
34- **Moore, R. 1979**. Relationship betweein milking machine, speed of milking and somatic cell count levels in dairy cows. These de maitrise, College Macdonald.
35- **Moore, R. et S. Joyal 1986**. Comparaison des performances et évolution des troupeaux au PATLQ officiel. Chronique du PATLQ no 8.
36- **Nicholson, H., R. Chicoine, W. Holtmann et J. Moxley 1979**. Les hautes productrices : comment les identifier et les méthodes d'élevage pour les développer. Symposium bovins laitiers, 11.
37- **Olson, K. E. 1986**. Look at herdmate differences when buying cows. Hoard's Dairyman, sept. 10, p. 793.
38- **Stout. J. D. 1983**. Genetic indexes used in dairy cow and sire selection. Dairy Science Handbook. Volume 15 : 146-157.

39- Song, H. et J. Chesnais 1986. Comparaison between sire proofs and average sire E.T.A.'s from canadian cow indexing system. C.M.R.B.
40- Van Arendonk, J.A.M. 1985. Studies on the replacement policies in dairy cattle II. Optimum policy and influnce of changes in production and prices. Livestock Production Science, 13: 101-121.

REPRODUCTION ET FERTILITÉ: ENDOCRINOLOGIE EN PÉRIODE POST-PARTUM

D. Vaillancourt, L.A. Guilbault, P. Guay,
P. Lamothe, A. Tremblay.

INTRODUCTION

Chez la vache laitière, un intervalle vêlage/vêlage de 12 mois est nécessaire afin d'obtenir un rendement optimum d'un troupeau, tant au point de vue production laitière que sujets de remplacement. Conséquemment, la période de reproduction doit commencer assez tôt après le vêlage car la conception doit se réaliser au plus tard vers 85 jours après la vêlage; de plus, on évalue la perte journalière à 3,00 $/vache lorsque la conception se produit après ce moment.

Le laps de temps entre le vêlage et la période de reproduction se définit comme la période post-partum (PP) et s'étend normalement de 7 à 9 semaines. La période PP est particulièrement importante en raison de plusieurs évènements critiques, particulièrement le pic de production laitière qui survient en même temps que le regain des capacités normales de reproduction durant cette période.

Le retour à la normale du système reproducteur implique 2 phénomènes physiologiques, soit:

1) le rétablissement d'une cyclicité oestrale régulière, régie par l'endocrinologie normale du système reproducteur et;

2) l'involution rapide et complète de l'utérus, qui est à la base de la capacité de maintenir une gestation normale le plus tôt possible après le vêlage.

Afin d'obtenir les meilleurs taux de conception à la première insémination chez la vache, les fonctions de l'ovaire et de l'utérus doivent être normales bien avant la période de reproduction (54).

Simultanément, la production laitière de la vache qui atteint son maximum durant cette période PP exige une adaptation rapide du système digestif, sans débalancement métabolique, malgré tout le stress présent.

Le but de ce chapitre est de présenter:

1) la dynamique des hormones de la reproduction en période PP, essentielles pour le rétablissement du potentiel normal de reproduction chez la vache;

2) l'anomalie endocrinienne la plus fréquente et les principales pathologies;

3) les facteurs responsables de débalancements hormonaux ou affectant la performance ultérieure en reproduction;

4) le traitement et la prévention des problèmes endocriniens du système reproducteur en période PP, pour maximiser les rendements en reproduction du troupeau laitier.

DYNAMIQUE NORMALE EN PÉRIODE POSTPARTUM:

La génisse ou la vache non gravide démontre, en toutes saisons, des cycles oestraux d'une durée moyenne de 20-21 jours. La gestation et le vêlage causent d'importantes perturbations physiologiques et endocriennes. Afin de subvenir aux besoins de croissance du foetus, l'utérus subit une importante augmentation de volume et de poids, le système ovarien demeure dans un état acyclique et l'environnement hormonal typique de l'animal gestant cause certaines inhibitions aux niveaux des centres modulant l'activité reproductrice. Après le vêlage, l'utérus entre dans une phase d'involution qui, ultimement, conduit à la restauration d'un environnement compatible à l'établissement d'une nouvelle gestation. De même, l'ovaire reprend graduellement sa fonction cyclique pendant la période PP et redevient apte à fournir l'ovule nécessaire à la prochaine conception.

Du vêlage à la saillie fécondante, on assiste donc au rétablissement des fonctions du système reproducteur en association avec celles du système nerveux central. Le rétablissement du cycle fécondant chez la vache en période PP dépend en grande partie des hormones sécrétées par les ovaires, l'utérus et le centre hypothalamo-hypophysaire (CHH). Nous réviserons les principales composantes hormonales du système reproducteur chez la vache laitière et nous décrirons le rétablissement progressif de leur fonction, du vêlage à la saillie fécondante. Avant de décrire ce processus de rétablissement de la fonction reproductrice en période PP, il serait adéquat de présenter brièvement les organes et facteurs hormonaux impliqués dans la cyclicité chez la vache.

LE CYCLE OESTRAL CHEZ LA VACHE:

Les principaux organes impliqués:

Le contrôle de l'activité cyclique chez la vache dépend de l'équilibre hormonal entre divers organes du système reproducteur soit le CHH, les ovaires et l'utérus (figure 1 et tableau 1).

Le CHH est situé à la base du cerveau et est responsable du contrôle endocrinien de l'animal. En rapport avec le contrôle du système reproducteur, ce centre sécrète 2 hormones protéiques, l'hormone lutéinisante (LH) et l'hormone folliculostimulante (FSH). La relâche de ces 2 hormones par l'hypophyse est sous le contrôle d'un facteur relâchant sécrété par l'hypothalamus, la gonadolibérine ou GnRH. À leur tour, la LH et la FSH stimulent la croissance des follicules ovariens, provoquent l'ovulation, et induisent la formation du corps jaune ou corpus luteum (CL) sur l'ovaire.

Les ovaires sont des organes très actifs d'un point de vue endocrinien. Deux structures ovariennes, les follicules et le CL sont principalement impliquées dans la production d'hormones. Les follicules produisent, entre autres, une hormone oestrogénique, l'oestradiol ainsi qu'une hormone protéique, l'inhibine. Enfin, après l'ovulation, le follicule ovarien se transforme en CL et cette structure sécrète principalement la progestérone.

En plus d'être l'organe dans lequel se développe l'embryon, l'utérus est également important dans le contrôle du cycle oestral. En fin de cycle oestral, la paroi interne de l'utérus, l'endomètre secrète la prostaglandine $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) qui agit sur le CL pour en induire sa régression (figure 1).

FIGURE 1:
INTERACTION HORMONALE DU SYSTÈME REPRODUCTEUR

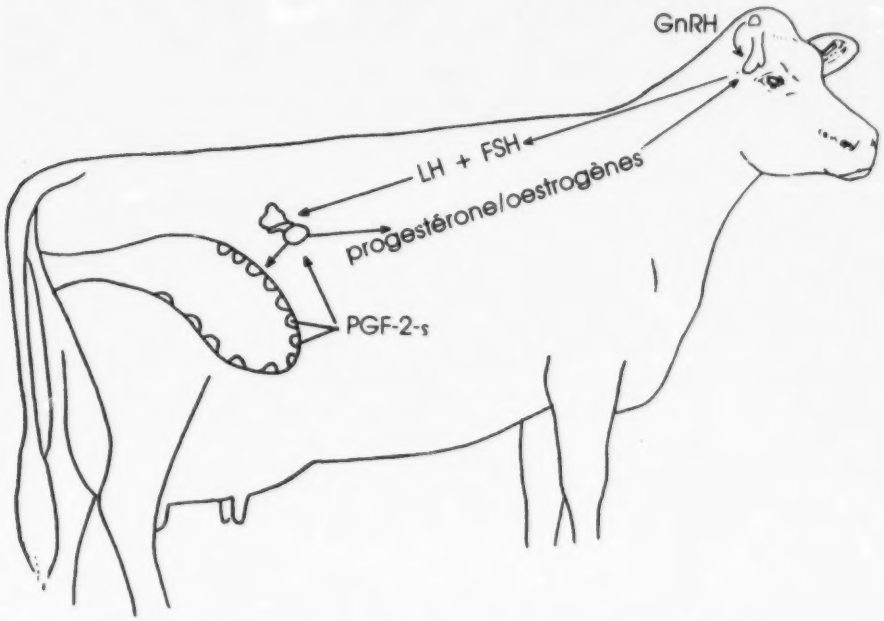


TABLEAU 1:
PRINCIPALES HORMONES IMPLIQUÉES DANS LE CONTRÔLE DU SYSTÈME REPRODUCTEUR CHEZ LA VACHE.

Lieu de synthèse	Hormone sécrétée	Fonction
Hypothalamus	Gonadolibérine (GnRH)	Stimule le relâchement de LH et FSH
Lobe antérieur de l'hypophyse	Hormone folliculo-stimulante (FSH)	Stimule la croissance folliculaire de l'ovaire
	Hormone lutéinisante (LH)	Induit l'involution, la formation et le maintien du corpus luteum
Corpus luteum	Progestérone	Stimule les sécrétions des glandes utérines et contrôle les sécrétions LH
Follicules ovariens	Oestradiol	Contrôle les sécrétions de LH et FSH. Stimule les sécrétions de prostaglandine F_{2a} par l'utérus.
	Inhibine	Inhibe la sécrétion de la FSH.
Utérus	Prostaglandine F_{2a}	Induit la régression du CL

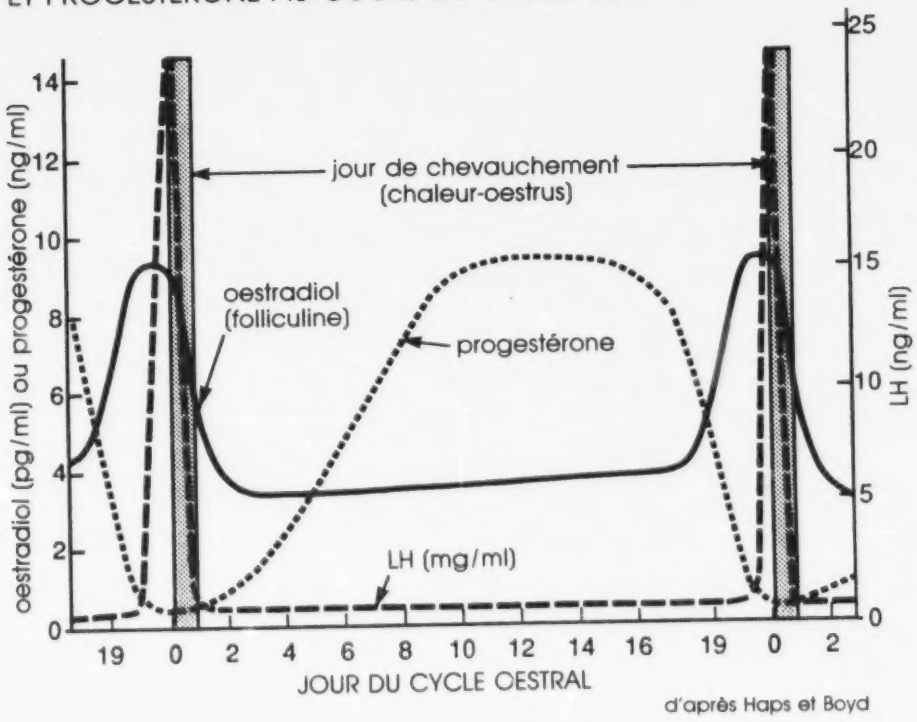
Relations hormonales pendant le cycle oestral:

Le développement des techniques de mesures hormonales par radio-immunoétalonnage (RIA) a permis d'établir la relation entre les diverses hormones produites par les tissus mentionnés à la section précédente. Pour les besoins de la discussion, le cycle oestral est divisé en 3 périodes, soit:

1) la phase précédant le pic de la LH;
2) la phase suivant le pic de la LH;
3) la phase lutéale.

Les principaux changements hormonaux caractérisant ces périodes sont représentés schématiquement à la figure 2 (25).

FIGURE 2:
VARIATIONS HORMONALES — LH, OESTRADIOL ET PROGESTÉRONE AU COURS DU CYCLE OESTRAL



d'après Haps et Boyd

Phase précédant le pic LH (jour -3 à jour 0):

La montée subite (pic) des concentrations plasmatiques de LH qui se produit pendant la chaleur (J-O) chez la vache est capitale; car, elle est responsable de l'ovulation survenant après l'oestrus. La relâche de la LH par l'hypophyse dans le sang périphérique se fait de façon pulsatile (intermittente); c'est-à-dire qu'une certaine quantité est relâchée à intervalles variables (3-8 relâches/12) dépendant du stade du cycle oestral (59). L'augmentation des concentrations LH avant le pic LH est caractérisée par une augmentation de la fréquence et de l'amplitude des relâches de LH. Parallèlement, la FSH, qui stimule le développement folliculaire, augmente aussi de façon épisodique et est relâchée sous forme de pic au moment même du pic LH.

On attribue le contrôle de la relâche de la LH et de la FSH par l'hypophyse pendant cette phase critique du cycle oestral aux hormones produites par l'hypothalamus et les ovaires. En effet, la GnRH sécrétée par l'hypothalamus stimule la production de la LH et la FSH par les cellules de l'hypophyse. Par contre, la capacité de l'hypophyse à répondre au stimulus de GnRH varie selon le stade du cycle oestral.

Pendant les 3 jours précédant le pic LH, on assiste à une augmentation graduelle des concentrations plasmatiques d'oestradiol provenant des follicules ovariens. Cette montée d'oestradiol se produit en association avec la montée de la LH, culmine au moment du pic de LH et revient rapidement

à des niveaux de base par la suite. En fait, il y a stimulation réciproque, d'une part de la montée d'oestradiol et d'autre part des montées de LH et de FSH. Toutefois, les évidences tendent de plus en plus à conclure que la montée rapide d'oestradiol est responsable de l'initiation du pic de LH (30). Tous les mécanismes par lesquels l'oestradiol induit le pic de LH (et possiblement de FSH) ne sont par clairement identifiés. Cependant, les plus récentes évidences suggèrent que l'oestradiol:

1) augmente la capacité des cellules de l'hypophyse à relâcher la LH et la FSH en réponse à la stimulation par le GnRH;
2) augmente la pulsatibilité de GnRH;
3) déclenche une relâche intense et subite de GnRH, qui induit le pic de LH (25).

Phase suivant le pic de LH (jour 0 à 4 après la chaleur):

L'activité hormonale intense conduisant au pic LH et à l'ovulation, entraîne aussitôt une baisse d'activité du CHH devenu alors réfractaire aux divers types de stimulation. À ce stade, les concentrations de la LH et la FSH sont au niveau basal. De même, le pic LH induit la lutéinisation du follicule produisant l'oestradiol, ce qui entraîne également la chute rapide de cette hormone (25).

Récemment, on a présenté des évidences montrant l'existence d'une élévation subite des concentrations plasmatiques de FSH entre le moment du pic LH et celui de l'ovulation (58). On attribue cette élévation de FSH à une diminution de sécrétion d'inhibine par les gros follicules sur l'ovaire engendrée par le pic LH. L'absence d'inhibine, qui habituellement inhibe la synthèse de FSH au niveau de l'hypophyse, entraîne donc une élévation de la concentration de cette hormone. Cette brève élévation de FSH demeure tout de même importante puisqu'on croit qu'elle favorise le recrutement et la croissance des follicules ovariens de petites tailles destinés à l'ovulation lors de l'oestrus suivant (6).

Phase lutéale (jour 4-18):

L'ovulation provoque une modification histologique et fonctionnelle importante du follicule. En effet, la lutéinisation consiste en la transformation progressive des cellules folliculaires en cellules lutéales, caractéristiques du CL. Du point de vue fonctionnel, les cellules lutéales du CL ne sécrètent plus l'oestradiol, mais la progestérone. Les concentrations plasmatiques de progestérone augmentent donc graduellement de moins de 1 ng/ml entre les jours 1 et 3 après l'oestrus, à 6-10 ng/ml aux jours 12 à 15 du cycle oestral, période à laquelle le CL est complètement développé.

Pendant la phase lutéale, la LH est sécrétée de façon pulsatile par l'hypophyse et demeure un support obligatoire à la sécrétion de progestérone par le CL. Cependant, la fonction principale de la progestérone en rapport avec la cyclicité chez le bovin réside dans son habilité à diminuer la fréquence de sécrétion de LH par l'hypophyse pendant la phase lutéale (30).

En dépit de leur niveau relativement bas de sécrétion pendant la phase lutéale, la LH et/ou la FSH stimulent le développement folliculaire sur l'ovaire. Ceci se traduit par des élévations subites des concentrations d'oestradiol qui agissent en combinaison avec la progestérone, par mécanismes de rétro-action négatifs pour contrôler les sécrétions de la LH et la FSH pendant cette phase du cycle oestral (30). On a donc, pendant la phase

lutéale, un mécanisme de contrôle délicat entre les hormones de l'ovaire et les hormones de l'hypophyse.

À cause de son effet au niveau des sécrétions de LH, la régression du CL (lutéolyse) et conséquemment, la diminution des concentrations plasmatiques de progestérone, est donc essentielle au retour en chaleur de la vache en fin de cycle oestral. Les mécanismes induisant la lutéolyse naturelle chez la vache ne sont pas tous encore connus, mais il est démontré que des hormones sécrétées par les follicules ovariens (16) et par l'utérus (55) sont impliquées. Fogwell et al. (1985) proposent en effet que la croissance de follicules ovariens en milieu et en fin de cycle oestral chez le bovin sécrètent suffisamment d'oestradiol pour stimuler le relâchement de l'hypophyse ou de l'ovaire qui à son tour stimule la synthèse de la $PGF_{2\alpha}$ par l'utérus (16). Depuis les 10 dernières années, on a de plus en plus d'évidences que l'augmentation de la concentration de la $PGF_{2\alpha}$ et de sa fréquence de relâchement par l'utérus dans le système vasculaire utéro-ovarien, entraînent la régression du CL et la diminution de la concentration de progestérone en fin de cycle. Ainsi, la régression du CL engage l'animal vers l'initiation d'un autre cycle oestral.

LA PÉRIODE POST-PARTUM:

RETOUR DES VARIATIONS CYCLIQUES NORMALES DES HORMONES DE LA REPRODUCTION:

Le profil hormonal de la vache en fin de gestation, pendant et juste après le vêlage est complètement différent de celui de la vache pendant le cycle oestral. Avant le vêlage, les concentrations élevées d'hormones stéroïdiennes (oestrogène et progestérone), inhibent le CHH et les sécrétions de la LH et la FSH. Après le vêlage, les concentrations de $PGF_{2\alpha}$ sont de 10 à 20 fois supérieures à ce qu'elles sont pendant la cycle oestral alors que celles de la progestérone et de l'oestradiol en début de période PP diminuent au niveau basal en absence de développement des follicules ovariens pendant cette période (20). Le retour à l'activité hormonale caractéristique du cycle oestral est étroitement relié à l'involution utérine et au rétablissement des axes utéro-ovariens et hypothalamo-hypophysaires.

L'involution utérine:

Habituellement, on considère l'utérus complètement involué lorsque les 2 cornes utérines sont de dimensions équivalentes à celles qui sont non gravides. Bien que la période nécessaire pour compléter l'involution utérine varie grandement (28 à 56 jours) selon les études et les critères considérés, on estime qu'une période de 30 à 40 jours est suffisante, en moyenne, pour que l'utérus soit involué d'un point de vue macroscopique alors que du point de vue microscopique, la réaction inflammatoire normale de l'endomètre (endométrite) disparaît de 10 à 14 jours plus tard (33, 49).

Durant les 3 premières semaines PP, la taille et le poids de l'utérus diminuent rapidement et le liquide intra-utérin, dit les lochies, disparaît complètement entre la deuxième et la troisième semaine PP. Les lochies qui normalement sont de couleur rougeâtre à brunâtre, proviennent des liquides placentaires, des hémorragies des capillaires endométriaux suite à la nécrose des caroncules et de l'exudation endométriale. Ainsi, pendant l'involution utérine on observe une réaction inflammatoire relativement sévère de l'endomètre avec contamination bactérienne dans l'utérus qui

atteint son pic vers la deuxième semaine PP et disparaît graduellement au cours des 2 à 4 semaines suivantes. On assiste donc à d'importantes modifications biologiques des parois utérines qui sont le résultat de pertes et de réparations tissulaires durant l'involution de l'utérus après le vêlage (41, 49).

Durant cette même période, l'utérus en involution est un site important de production de $PGF_{2\alpha}$ (19). La mesure du métabolite de la $PGF_{2\alpha}$ (PGFM; 15-ketO-13, 14-dihydo-$PGF_{2\alpha}$) dans le sang périphérique démontre que le PGFM augmente graduellement 2 à 3 jours avant le vêlage, maintient des concentrations maximales pendant 2 à 3 jours après le vêlage et ne retourne à des niveaux de base qu'après 10 à 20 jours PP (20, 37, 38).

L'axe utéro-ovarien:

Une involution rapide de l'utérus est importante puisque l'utérus en involution a des effets inhibiteurs sur la reprise de l'activité ovarienne en période PP. Cet effet local semble associé à la corne utérine gravide de la gestation précédente. On a rapporté que la première ovulation se produisait sur l'ovaire contralatéral à la corne gravide dans 90% des cas si l'ovulation antérieurement survient avant 15 jours PP et dans 60% des cas si l'ovulation survient entre 15 et 20 jours PP (39). Lorsque les 2 cornes utérines ont atteint la même taille et lorsque l'involution de celles-ci est complète (environ 30-35 jours), la fréquence de première ovulation est semblable sur les 2 ovaires. Des travaux indiquent que la présence du CL de la gestation précédente en cours de régression et/ou de la corne utérine ipsilatérale à cet ovaire limite le développement et la capacité de sécrétion d'oestrogène des follicules pendant la période PP (1, 12, 24, 51).

L'activité ovarienne et l'axe hypothalamo-hypophysaire:

Les relâches de la LH par l'hypophyse et de la GnRH par l'hypothalamus au moment du vêlage sont inhibées par les concentrations élevées d'hormones stéroïdiennes (oestrogène et protestérone) pendant la gestation. Cependant, la relâche pulsatile de la GnRH par l'hypothalamus et la sensibilité de l'hypophyse à une telle stimulation augmentent graduellement en début de période PP. Chez la vache laitière (tableau 2), on estime que l'hypophyse rétablit progressivement sa capacité de répondre à une stimulation par la GnRH à partir des jours 12 à 15 PP (29).

L'allaitement d'un veau prolonge la phase d'inhibition du CHH; la capacité de sécrétion de la LH par l'hypophyse en réponse à une stimulation par la GnRH n'est alors rétablie qu'entre les jours 20 et 30 PP (8). Le retour à une relâche pulsatile et régulière de la LH est essentiel à l'initiation de l'activité cyclique de la vache. En général, cette fonction de l'hypophyse est rétablie entre les jours 10 et 32 chez la vache laitière.

Il est généralement accepté que les relâches de la FSH sont rétablies tôt en période PP indépendamment de celles de la LH et qu'elles ne sont pas un facteur limitant le retour à l'activité cyclique chez la vache.

Pendant le rétablissement progressif de l'axe hypothalamo-hypophysaire, l'activité folliculaire, qui était minimale au moment du vêlage, augmente graduellement pendant la période PP. Entre 15 et 35 jours PP, on note une nette augmentation (Tableau 3) du nombre et du diamètre des follicules à la surface de l'ovaire (24, 57). Pendant cette période, chez le bovin laitier, les populations de follicules de grandes tailles se rétablis-

sent aux dépens de celles des follicules de petites tailles (12). Les sécrétions d'oestrogènes qui sont le reflet de l'activité folliculaire s'accentuent graduellement et stimulent les sécrétions de la LH par l'hypophyse. Progressivement, on retrouve donc entre le CHH et les ovaires un mode de contrôle réciproque par rétro-action positive ainsi que l'équilibre hormonal essentiel au retour à la cyclicité. L'augmentation du développement folliculaire et des sécrétions d'oestrogènes initie la relâche de pic LH et FSH qui ainsi provoque la première ovulation.

La première ovulation post-partum:

Le rétablissement des fonctions de l'axe hypothalamo-hypophysaire et de l'axe utéro-ovarien permet habituellement une première ovulation vers la troisième semaine après le vêlage chez la vache laitière (29, 49). Cependant, cette première ovulation en période PP est associée à une première phase lutéale de courte durée et à un très faible taux de conception. En effet, une importante proportion des vaches démontrent un cycle oestrale d'une durée de 10-14 jours (11) et les concentrations en progestérone plasmatiques sont réduites (38). De plus, l'expression des signes d'oestrus est réduite. Conséquemment, cette première ovulation est décelable pour l'éleveur dans 20% des cas (32).

Des travaux soulignent la difficulté de la détection des chaleurs en période PP chez la vache laitière (31, 32, 49). Au cours de ces expériences, la progestérone plasmatique était mesurée 2 fois par semaine pendant une période de 75 à 100 jours après le vêlage (31). De plus, la détection des chaleurs se faisait soit de façon habituelle par observation 2 fois par jour du comportement des vaches, soit de façon intensive par observation continuelle (24 h/jour) des vaches avec un système d'enregistrement vidéo. La plupart des vaches ovulaient tôt en période PP et l'activité ovarienne était normale chez 57 des 69 vaches ainsi suivies (Tableau 4). Par contre, les signes de chaleur particulièrement chez les vaches fortes productrices, étaient de courte durée et se manifestaient surtout la nuit. De plus, on a observé que la proportion des vaches détectées en chaleur augmentait progressivement à la suite de la 1ère, 2è et 3è ovulation (31). Cette première phase lutéale PP contribuerait à la maturation des follicules ovariens et permettrait l'ovulation d'un follicule de bonne qualité lors du cycle oestral subséquent (18, 43).

Il y a encore beaucoup de controverses quant à l'influence du niveau de production laitière de la vache sur le cycle oestrale en période PP. D'une part l'analyse de banque de données de services de contrôle laitier canadien (56) ou américain (3) démontre un effet négatif des hauts niveaux de production laitière sur les performances reproductrices après le vêlage. D'autre part, de tels effets n'ont pu être détectés lors d'expériences contrôlées et réalisées dans des fermes commerciales ou des stations de recherches (10, 17) et dans lesquelles le jour de la première ovulation a été déterminé par la mesure de la progestérone dans le plasma ou dans le lait. Ces contradictions apparentes semblent liées aux diverses définitions du terme général « performances reproductrices ». En général, on s'accorde pour conclure que des vaches à haut niveau de production laitière présentent en moyenne des intervalles vêlages — 1° oestrus, vêlage — 1° saillie et vêlage-conception plus élevés que celles à faible niveau de production laitière. Cependant, les expériences contrôlées ont permis d'établir que l'intervalle vêlage — 1° ovulation n'était pas influencé par le niveau de production laitière (10). Collectivement, on est donc porté à croire que l'antagonisme apparent entre le niveau de production laitière et les performances reproductrices résident dans un problème de détection des chaleurs.

La fertilité de la vache laitière inséminée à 60 jours après le vêlage est plus élevée à mesure que le nombre d'oestrus est élevé entre les jours 20 et 60 postpartum (54). En moyenne, il est souhaitable que la vache ait ovulé à 2 ou 3 reprises avant l'insémination. Chez la vache laitière, il est donc important de développer des approches permettant d'accélérer le rétablissement des axes du système reproducteur. Bien que la condition utérine ne puisse subvenir aux besoins d'une nouvelle gestation qu'à partir de 40 jours après le vêlage, la reprise hâtive de l'activité ovarienne en période PP contribue à l'optimisation des performances reproductrices de la vache laitière.

TABLEAU 2:
CONCENTRATIONS PLASMATIQUES BASALES DE LA LH À DIFFÉRENTES PÉRIODES PP ET CONCENTRATIONS MAXIMALES DE LA LH EN RÉPONSES À UNE STIMULATION PAR LE GnRH À DIFFÉRENTES PÉRIODES PP.

	Jours post-partum		
	1 — 2	**5 — 6**	**12 — 13**
LH (ng/ml)			
Concentrations basales	1,1 ± 0, 1	2,1 ± 0,4	2,6 ± 0,3
Concentrations maximales	3,1 ± 1,4	4,2 ± 0,6	11,2 ± 2,1

Adapté de Kesler et al., 1977.

TABLEAU 3:
INFLUENCE DE L'ADMINISTRATION DE LA PROSTAGLANDINE F_{2a} SUR LE DÉVELOPPEMENT FOLLICULAIRE DE LA VACHE À 15 ET 35 JOURS PP.

	Jours post-partum			
	15		**35**	
	Témoin	**PGF_{2a}**	**Témoin**	**PGF_{2a}**
Follicules				
Nombres moyens	2,5	4,8	7,5	11,0
Diamètre du plus gros follicule (mm)	3,2	6,5	6,7	10,0

Adapté de Guilbault et al., 1986.

TABLEAU 4:
OESTRUS EN PÉRIODE PP ET POURCENTAGES DE DÉTECTION D'OESTRUS APRÈS OBSERVATIONS CONTINUES (24 H/JOUR) OU SPORADIQUES (2 FOIS/JOUR) CHEZ LA VACHE LAITIÈRE

	Oestrus post-partum		
	1°	**2°**	**3°**
Jours	19,5	44,4 ± 13,2	63,7 ± 10,1
% détection des chaleurs:			
observation continue	50	94	100
observation sporadique	20	44	64

Adapté de King, 1985.

DÉBALANCEMENTS HORMONAUX en PÉRIODE POST-PARTUM:

Chez la vache laitière, tout retard de cyclicité oestrale ou diminution du nombre d'oestrus en période PP entraîne une diminution du taux de conception à la première insémination entre 60 et 80 jours PP (49). Les débalancements endocriniens primaires responsables de problèmes de reproduction sont peu nombreux mais occasionnent des pertes économiques importantes. D'autre part, les débalancements endocriniens secondaires à des maladies ou des stress sont plus fréquemment observés, en période PP.

Les problèmes de reproduction associés à des débalancements hormonaux sont les suivants:

1) le kyste ovarien, le débalancement endocrinien primaire le plus fréquent;
2) l'anoestrus véritable.

LE KYSTE OVARIEN:

Le kyste ovarien (KO) est un follicule anovulatoire (>2,5 cm) qui persiste anormalement pendant plusieurs jours et en absence de CL. Normalement, le follicule ovarien atteint une dimension d'environ 2 cm au moment de l'ovulation alors que le kyste ovarien continue à se développer et persite plutôt que de régresser, tel qu'observé pour les follicules se développant durant le dioestrus (29a, 49). Le KO peut être classé arbitrairement comme kyste folliculaire ou lutéinique, selon le degré de lutéinisation du kyste (49). La signification et l'importance d'une telle distinction est discutée plus loin.

Cette pathologie du follicule survient à n'importe quel temps en période PP; cependant, 71% des kystes ovariens se développent au cours des premières semaines PP. Leur fréquence est de 15 à 20 %. Et 20 à 30 % de ces kystes ont une guérison spontanée (44, 49). Le KO survient chez toutes les races bovines laitières et rarement chez les races de boucherie. Les femelles de tout âge peuvent être affectées, mais l'incidence la plus élevée est observée entre l'âge de 2 et 4 ans. Ce problème serait plus fréquent chez les animaux en stabulation attachée et durant l'hiver (49).

Plusieurs causes relativement complexes sont à l'origine du KO. De nombreuses équipes de chercheurs étudient les différentes causes possibles du KO chez la vache laitière.

Une des causes bien reconnues du KO est une diminution du relâchement anormal de la LH, tel qu'observé normalement durant l'oestrus (29a). Conséquemment, le follicule continue à se développer sans ovulation et sans transformation en CL. Dans les cas chroniques, plusieurs follicules kystiques peuvent se développer sur les ovaires. On a aussi observé que le kyste ovarien présente des anomalies histologiques (microscopiques) de la paroi du « follicule », simultanément aux débalancements endocriniens en période PP (49). Ces anomalies histologiques sont plus fréquentes lors de condition chronique. Une autre caractéristique histologique du KO est la variabilité du degré de lutéinisation de la structure, d'où la classification du KO comme étant folliculaire ou lutéinique. Le degré de lutéinisation correspond au degré de transformation de la structure du KO de type folliculaire en type lutéal. Quand à la sécrétion hormonale, le KO folliculaire synthétise peu de progestérone alors que le KO lutéinique en synthétise en quantités appréciables, ce qui explique l'arrêt dans du cycle oestral (29a, 49).

Du point de vue épidémiologique, le KO survient plus fréquemment chez les vaches affectées d'anomalies au vêlage telles, la gémellité, la rétention placentaire ou chez celles qui sont affectées de maladies PP tels l'hypocalcémie, la métrite, le déplacement de caillette. La relation de cause à effet entre le KO et ces maladies, demeure encore à élucider. La relation entre le KO et la production laitière demeure contradictoire. D'une part, on observe une augmentation de l'incidence de KO avec une augmentation de la production (49) et d'autre part, une analyse de 5 études récentes ne démontre aucune relation entre la production laitière supérieure à la moyenne et le KO chez la vache Holstein (14). Par contre, les filles de vaches ayant eu cette condition sont plus susceptibles d'être aussi affectées de KO (49). En Suède, une expérience de plusieurs années portant sur la sélection des taureaux a réduit le taux de KO de 10,5 % à 5,4 % au sein de cheptel laitier national (49).

Bien que le kyste folliculaire soit plus fréquent que le kyste lutéinique (80 % à 20 %, respectivement), le comportement typique de la vache affectée de KO est l'anoestrus (49). À tort on a associé le nymphomanie au KO. Avec le développement de la médecine préventive tôt en période PP, les résultats de nouvelles études ont permis de constater que la nymphomanie est rare et survient lors de conditions chroniques. Le seul moyen de diagnostiquer efficacement est l'examen transrectal du tractus génital de toutes les vaches environ 1 mois après le vêlage, et de celles n'ayant pas manifesté d'oestrus le mois suivant cet examen.

Finalement, le KO occasionne une diminution du nombre d'oestrus. En effet la vache affectée d'un KO présente, en moyenne, moins de période d'oestrus durant la période PP que la vache ayant une cyclicité normale après le vêlage (29a). On observe donc une augmentation de l'intervalle vêlage/vêlage chez les vaches kystiques. Conséquemment, la détection et le traitement précoces s'imposent afin de minimiser les pertes économiques dues au KO.

ANOESTRUS et OESTRUS SUBCLINIQUE :

Le terme anoestrus est régulièrement utilisé pour exprimer l'absence d'observation d'oestrus.

En réalité, l'anoestrus dépend soit :

1) d'une absence d'activité folliculaire et ovulatoire, donc d'un anoestrus véritable ;
2) de la non-détection de l'oestrus, il s'agit de chaleur silencieuse ou d'oestrus subclinique.

L'anoestrus véritable est un problème peu fréquent chez la vache laitière et survient généralement lors d'une carence alimentaire sévère en énergie avant ou après le vêlage. Cette condition se caractérise par une absence complète d'activité folliculaire et ovulatoire au niveau des ovaires. L'animal est donc dans un état de non-cyclicité (acyclique).

D'autre part, l'oestrus subclinique est fréquemment observé chez la vache ayant des cycles oestraux normaux mais dont les signes d'oestrus ne sont pas observés par l'éleveur ou ne sont pas manifestés par la vache. La principale cause reconnue de l'oestrus subclinique est un défaut de la régie. La détection de l'oestrus est trop souvent négligée par la ou les personnes responsables de cette tâche ennuyante. On accuse souvent une carence nutritionnelle quelconque comme cause de l'oestrus subclinique,

mais aucune étude ne démontre adéquatement une association entre le niveau énergétique de la ration et l'intensité des signes d'oestrus (49).

FACTEURS INFLUENCANT LA PERFORMANCE DU SYSTÈME REPRODUCTEUR EN PÉRIODE POST-PARTUM:

ÂGE, SAISON, ALIMENTATION, ALLAITEMENT, MALADIES:

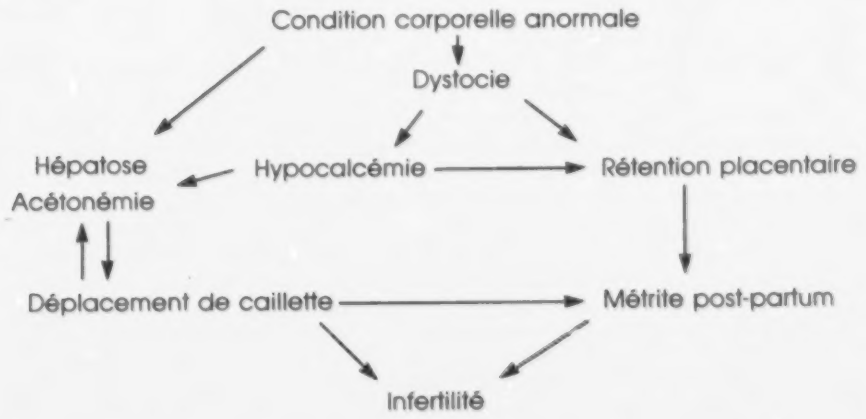
En moyenne, la période d'involution utérine est plus longue pour les vaches pluripares (40,6 jours) que pour les primipares (34 jours) mais il semble que la reprise de l'activité ovarienne soit plus lente pour les primipares. L'involution utérine tend à être plus rapide en été qu'en hiver (33, 49, 53).

L'influence de la saison sur la reprise de l'activité ovarienne n'est pas claire; certains auteurs rapportent une reprise moins rapide de l'activité ovarienne au printemps, alors que d'autres soutiennent que l'aptitude reproductrice des vaches ayant vêlé au printemps est meilleure (49, 56).

En général, les effets du niveau d'énergie ou de protéine dans la ration sur l'involution utérine sont négligeables et/ou contradictoires selon les études considérées (33).

Peu de travaux ont démontré adéquatement les niveaux exacts de carence, d'excès ou de déséquilibre de substances nutritives spécifiques responsables d'altérer le déroulement normal du cycle oestral chez la vache laitière. La plupart des travaux réalisés sur d'importants groupes d'animaux ont étudié les fréquences d'apparition des pathologies du système reproducteur et des maladies métaboliques en relation avec la nutrition et les rendements en reproduction des vaches affectées, en comparaison aux vaches saines (figure 3).

FIGURE 3:
RELATIONS ENTRE L'ALIMENTATION, LES MALADIES POST-PARTUM ET LA REPRODUCTION:
(Énergie, protéines, minéraux, vitamines)



En période de tarissement, la suralimentation des vaches en énergie, en protéine, en calcium et les carences en sélénium et vitamine A doivent être considérées comme des facteurs prédisposant à la réduction des performances en reproduction (9,52). L'état de chair de la vache en période de tarissement influence considérablement l'état de santé au début de la lactation et ultérieurement en période de reproduction. Chez les vaches grasses, on observe une incidence plus élevée de difficultés au vêlage, de fièvre vitulaire, d'acétonémie, de déplacement de caillette, de rétention placentaire, de métrite (9). Reid indique une augmentation de 70 jours pour l'intervalle entre le vêlage et la conception chez les vaches présentant un problème d'infiltration graisseuse du foie par rapport aux vaches avec un foie normal (48). Des chercheurs induisent un « anoestrus véritable » en période PP en sous-alimentant les vaches pendant les 2 derniers mois de gestation, afin d'obtenir une réduction de poids de 30 % par rapport au poids d'un groupe témoin (53). Cet « anoestrus profond » est caractérisé par une lente reprise de l'activité pulsatile de la LH et la FSH et par un faible développement folliculaire en période PP. L'allaitement accélère l'involution utérine (35) mais retarde considérablement la reprise de l'activité ovarienne (8). Il a été conclu que les 2 facteurs principaux retardant la reprise de l'activité ovarienne en période PP chez le bovin sont l'allaitement et la sous-alimentation.

La régie et l'alimentation des vaches en début de lactation sont tout aussi importantes pour optimiser la performance de reproduction. Il est bien connu que les vaches fortes productrices ont un bilan énergétique négatif « normal » en début de lactation. Conséquemment, les graisses tissulaires sont mobilisées, l'animal maigrit durant plusieurs semaines jusqu'au moment où le bilan énergétique redevient positif. Les taux de conception au premier service sont de 67 % chez les vaches à bilan énergétique positif, comparé à 44 % chez celles perdant du poids ; les services par conception sont de 1,5 et 2,3 respectivement (52). Une consommation insuffisante d'énergie est associée aux conditions suivantes : retard de la puberté chez la taure ; de l'anoestrus véritable, l'intervalle prolongé entre le vêlage et la conception (49, 50).

Un bilan énergétique négatif prolongé peut dépendre d'un apport insuffisant de l'alimentation ou d'une capacité réduite d'absorption et/ou d'une réduction d'appétit due à diverses maladies ou à une alimentation peu succulente. Le problème le plus commun en est un de surestimation de la consommation d'aliments chez les vaches en lactation.

HORMONOTHÉRAPIE EN PÉRIODE POST-PARTUM :

INDICATIONS THÉRAPEUTIQUES DES PRINCIPAUX DÉBALANCEMENTS OU PROBLÈMES ENDOCRINIENS EN PÉRIODE POST-PARTUM :

Kyste ovarien :

Bien que près de 30 % des KO disparaissent spontanément tôt en période PP, il s'avère plus rentable de traiter tous les sujets affectés de KO, même à un mois PP, compte tenu des retards de conception chez les vaches non traitées ou traitées plus tardivement (49). Il est aussi reconnu que le trai-

tement précoce du KO en période PP est plus efficace. Le traitement de choix est le facteur hormonal stimulant le relâchement de la LH, c'est-à-dire la GnRH, qui s'avère à la fois le plus efficace et économique. Le traitement peut être répété à 2 reprises, si nécessaire, à 14-21 jours d'intervalle, avec le même taux de réussite, soit 75 à 80 %. Le prochain oestrus se produit entre 15 et 30 jours (moyenne = 21 jours) après le traitement (49).

D'autres traitements ont été ou sont encore utilisés tels que la rupture manuelle du ou des KO, le traitement avec la LH, et plus rarement considéré, avec la progestérone. La rupture manuelle du KO a été préconisée autrefois, faute de connaissances de la pathogénie du KO, et de traitement disponible. Elle présente le même taux de succès que la guérison spontanée, mais avec des possibilités de dommages sévères et irréversibles à l'ovaire tels qu'hémorragie, ovarite, adhérence de la bourse à l'ovaire. Conséquemment, cette méthode est maintenant déconseillée comme traitement (49).

La LH a été le premier médicament efficace pour traiter le KO, le taux de guérison étant de 75 % à 80 %. Le coût de ce produit et la possibilité d'une diminution de l'efficacité des traitements répétés, représentent 2 inconvénients par rapport au traitement à la GnRH. Pour les rares KO ne répondant pas au traitement hormonal avec la GnRH ou la LH, la progestérone est utilisée avec un certain empirisme quant au dosage et à la durée. Il est reconnu que la progestérone bloque le relâchement de la LH; le mécanisme d'action de ce traitement est mal connu en rapport avec la guérison du KO. On rapporte de 60 à 70 % de résolution des KO à la suite de ce traitement (49).

Généralement, la vache affectée d'un KO doit être inséminée au premier oestrus observé après le traitement, afin d'éviter les possibilités de KO aux oestrus subséquents. Lorsque la condition est diagnostiquée ou survient assez tard en période PP, on peut diminuer le délai de la première insémination selon une des approches suivantes:

1) par une évaluation du taux de progestérone au moment du diagnostic et 10 jours plus tard;
2) par une combinaison de traitement hormonal, c'est-à-dire, GnRH et PGF_{2a}.

Anoestrus et oestrus subcliniques:

L'alimentation pré et PP, le traitement précoce et surtout la prévention des maladies métaboliques sont les seuls moyens efficaces à considérer lors de l'anoestrus véritable. Tel que présenté antérieurement, l'équilibre alimentaire de la ration pour la vache tarie et en lactation doit être essentiellement selon les besoins en énergie, en protéines, en minéraux et autres éléments. La supplémentation en minéraux et vitamines aux rations, afin de réduire l'incidence des problèmes de reproduction, doit être effectué avec précaution. Il faut se rappeler de l'effet toxique de plusieurs substances nutritives (sélénium, cuivre, vitamine D, iode).

La meilleure recommandation pour réduire l'incidence des problèmes de reproduction d'origine nutritionnelle est d'une part de porter une attention spéciale à la régie alimentaire de la vache en période de tarissement et d'autre part de procéder à la préparation d'un programme alimentaire avec les informations les plus précises possible sur la composition chimique des divers aliments. L'improvisation en matière de programme et de régie alimentaire doit faire place à des précisions et expertises pour optimiser la reproduction et la production laitière.

Quant à l'oestrus subclinique, la discussion sur les différents moyens à considérer pour remédier à ce problème déborde des objectifs de cette présentation.

Brièvement, la $PGF_{2\alpha}$ est le seul traitement hormonal efficace pour les cas d'oestrus subclinique. Lorsqu'administrée durant le dioestrus, du jour 7 au jour 15 du cycle oestral, la $PGF_{2\alpha}$ induit un oestrus entre 2 et 5 jours plus tard. Le traitement permet donc de concentrer les efforts de détection d'oestrus pour une période de temps bien définie. Généralement, les pourcentages de détection demeurent identiques pour un élevage donné; mais suite au traitement à la $PGF_{2\alpha}$, les vaches peuvent être inséminées à des temps précis après le traitement et obtenir des taux de conception normaux (49).

Cycle court:

Le cycle oestral court ne nécessite pas de considération thérapeutique. Au contraire, la diminution des périodes inter-oestrales favorise les mécanismes de défense utérin observés durant l'oestrus et qui sont essentiels dans le contrôle et l'élimination de l'inflammation et de l'infection utérine en période PP.

Malgré ce phénomène, toutes pathologies utérines sévères devraient être traitées assez tôt, soit entre 18 à 30 jours PP. Le traitement local, l'infusion utérine d'un antibactérien quelconque, demeure le traitement le plus souvent préconisé. D'autre part, l'efficacité de la $PGF_{2\alpha}$ serait comparable, sinon supérieure, pour le traitement de la métrite PP (58). La $PGF_{2\alpha}$, via l'induction oestrale, favorise la vidange des contaminants et la résolution de la réaction inflammatoire de l'utérus. Le traitement peut être répété sans influencer l'intensité des signes d'oestrus ou augmenter le pourcentage de KO (49).

POTENTIEL D'HORMONOTHÉRAPIE (PROPHYLACTIQUE) AFIN D'AMÉLIORER LA FERTILITÉ D'UN TROUPEAU:

L'un des objectifs de la recherche est, depuis toujours, le développement de méthodes et traitements hormonaux préventifs durant la période PP, afin d'accélérer l'involution utérine et de stimuler la fonction ovarienne dans le but d'augmenter les rendements en reproduction du troupeau laitier.

L'administration des hormones, GnRH et $PGF_{2\alpha}$, seules ou en combinaison, en période PP, est évaluée expérimentalement en divers endroits (2, 15, 36). Le but de ces traitements hormonaux est de stimuler, avec la GnRH, une première ovulation le plus tôt possible après le vêlage ou d'augmenter le nombre d'oestrus, avec la $PGF_{2\alpha}$, au cours de la période PP.

Hypothétiquement, l'administration de la GnRH entre 10 et 14 jours PP devrait diminuer l'incidence de KO et augmenter la performance en reproduction, des vaches. Actuellement, les résultats de recherche rapportent généralement une incidence des KO relativement inchangée, alors que la performance en reproduction du troupeau ne serait que très peu améliorée, sauf en présence de certaines conditions, telle la rétention placentaire (36) et chez les troupeaux avec une très bonne régie (49). De plus, on a rapporté une augmentation de l'incidence de métrite PP dans une étude (15).

On a tenté d'établir des relations de cause à effet entre les hauts niveaux de sécrétions endogènes de prostaglandine $F_{2\alpha}$ en période PP chez le bovin et leurs performances reproductrices. Car en plus de sa propriété lutéolytique, la $PGF_{2\alpha}$ favorise également la contraction des muscles lisses et ainsi pourrait accélérer l'involution utérine chez le bovin. Cette hypothèse, au départ, semblait probable puisque les concentrations de PGFM en période PP étaient étroitement associées à l'involution utérine. On a également observé dans une série d'expériences que les vaches montrant un profil plus élevé ou plus soutenu de PGFM en période PP avaient une involution plus rapide de l'utérus (37, 38). Par contre, les taux d'involution utérine n'ont pas été affectés par une réduction d'environ 50% de la production endogène de $PGF_{2\alpha}$ par l'utérus au moyen d'un inhibiteur de la synthèse de prostaglandine (23). De plus, une augmentation d'environ 50% des concentrations plasmatiques de PGFM après infusion de la PGF n'a pas eu d'effet sur l'involution utérine (24). La présence de la $PGF_{2\alpha}$ ne semble donc pas essentielle au processus d'involution utérine et l'administration de la $PGF_{2\alpha}$ en période PP n'a que des effets limités sur ce processus.

Par contre, la réduction du niveau de sécrétion de $PGF_{2\alpha}$ par l'utérus entraîne une nette diminution de l'activité ovarienne. Des travaux récents démontrent que l'administration de $PGF_{2\alpha}$ tôt en période PP accélère le développement folliculaire en induisant une nette augmentation du nombre et du diamètre des follicules (Tableau 3) présents sur l'ovaire de 15 à 35 jours PP.

Un traitement de $PGF_{2\alpha}$ vers 24 et/ou 40 jours PP a amélioré les rendements légèrement mais avec constance, autant chez les vaches normales que celles ayant eu un problème en période PP (2, 15). La fertilité serait améliorée au premier service après le vêlage suite à l'administration de $PGF_{2\alpha}$ en début de période PP chez la vache laitière.

Tous ces travaux, encore au stade expérimental, tendent donc à démontrer que la $PGF_{2\alpha}$ sécrétée par l'utérus ou administrée en supplément peut avoir un effet bénéfique sur l'activité ovarienne ou sur l'état de santé de l'utérus (2, 15). La recherche se poursuit afin d'établir son potentiel d'application et les avantages réels pour le producteur laitier.

Compte tenu de la variabilité des résultats actuels de recherche et la complexité de telles études, l'interprétation des résultats de recherches en rapport avec les traitements hormonaux dits préventifs devrait être faite avec prudence. Présentement, l'hormonothérapie en période PP devrait se limiter à des situations bien précises et ne doit pas être abordée comme une panacée pour solutionner toutes les pathologies du système reproducteur et les problèmes de régie.

BIBLIOGRAPHIE

1. **Beilin, M.E., Hinshelwood, M.M., Hauser, E.R. and Ax. R.L.** 1984. Influence of suckling and side of corpus luteum or pregnancy on folliculogenesis in postpartum cows. Biol. Reprod. 31: 849-855.
2. **Benmrad, M. and Stevenson, J.S.** 1986. Gonadotropin-releasing hormone and prostaglandin $F_{2\alpha}$ for postpartum dairy cows: Estrous, ovulation and fertility traits. J. Dairy Sci. Vol. 69, No. 3: 800-811.
3. **Berger, P.J., Shanks, R.D., Freeman, A.E. and Laben, R.C.** 1981. Genetic aspects of milk yield and reproductive performance. J. Dairy Sci. 64: 114.
4. **Britt, J.H.** 1977. Strategies for managing reproduction and controlling health problems in groups of cows. J. Dairy Sci. 60: 1345-1353.

5. **Britt, J.H., D.S., Harrisson and D.A. Marrow.** 1977. Frequency of ovarian follicular cysts, reasons for culling and fertility in Holstein Friesen cows given GnRH at two weeks after parturition. Am. J. Vet. Res. 38: 749-751.
6. **Cahill, L.P., Saumande, J., Ravault, J.P., Blanc, M., Thimonier, J., Mariana, J.C. and Mauleon, P.** 1981. Hormonal and follicular relationships in ewes of high and low ovulation rates. J. Reprod. Fert. 62: 641.
7. **Callahan, C.J., R.E. Erb., A.H.** 1971. Surge and R.D. Randel. Variables influencing ovarian cycles in postpartum dairy cows. J. Anim. Sci. 33: 1053-1059.
8. **Carruthers, T.D. and Hafs, H.D.** 1980. Suckling and four-times daily milking: influence on ovulation, oestrus and serum luteinizing hormone, glucocorticoids and prolactin in postpartum Holsteins. J. Anim. Sci. 50: 919-925.
9. **Curtis, C.R., Erb, H.N., Sniffen, C.J., et al.** 1985. Path analysis of dry period nutrition, post partum metabolic and reproductive disorders, and mastitis in holstein cows. J. Dairy Sci. 68: 2347-2360.
10. **Dachir, S., Blake, R.W. and Harms, P.G.** 1984. Ovarian activity of Holstein and Jersey cows of diverse transmitting abilities for milk. J. Dairy Sci. 67: 1776-1782.
11. **Duby, R.T., T. Browning, D. Carey, et D.L. Black.** 1985. Progesterone synthesis and histology of postpartum bovine corpora lutea. Therio. 23: 619-630.
12. **Dufour, J.J. and Roy, G.L.** 1985. Distribution of ovarian follicular populations in the dairy cows within 35 days after parturition. J. Reprod. Fert. 73: 229-235.
14. **Erb, H.N.** High milk production as a cause of cystic ovaries in dairy cows: evidence to the contrary. The Comp. Cont. Educ. 6: 5215-5216.
15. **Etherington WG, Bosu WTK, Martin SW, et al.** 1984. Reproductive performance in dairy cows following postpartum treatment with gonadotropin-releasing hormone and/or prostaglandin. Can. J. Comp. med. 48: 245-250.
16. **Fogwell, R.L., Cowley, J.L., Wortman, J.A., Ames. N.K. and Ireland, J.J.** 1985. Luteal function in cows following destruction of ovarian follicles at midcycle. Theriogenology 23: 389-398.
17. **Fonseca, F.A., Britt, J.H., McDaniel, B.T., Wilk, J.C. and Rakes, A.H.** 1983. Reproductive traits of Holsteins and Jerseys. Effects fo age, milk yield, and clinical abnormalities on involution of cervix and uterus, ovulation, oestrous cycles, detection of oestrus, conception rate and days open. J. Dairy Sci. 66: 1128-1147.
18. **Garcia-Winder, M., Lewis, P.E., Townsend, E.C. and Inskeep, E.K.** 1987. Effects of norgestomet on follicular development in postpartum beef cows. J. Anim. Sci. 64: 1099-1109.
19. **Guilbault, L.A., Thatcher, W.W., Drost, M. and Hopkins, S.M.** 1984. Source of F series prostaglandins during the early postpartum period in cattle. Biol. Reprod. 31: 879-887.
20. **Guilbault, L.A., Thatcher, W.W., Foster, D.B. and Caton, D.** 1984. Relationship of 15-keto-13, 14-dihydro-prostaglandin $F_{2\alpha}$ concentrations in peripheral plasma with local uterine production of F series prostaglandins and changes in uterine blood flow during the early postpartum period of cattle. Biol. Reprod. 31: 870-878.
21. **Guilbault, L.A. Thatcher, W.W., Collier, R.J. and Wilcox, C.J.** 1985. Periparturient endocrine changes of conceptus and maternal units in Holstein heifers bearing genetically different conceptuses. J. Anim. Sci. 61: 1505-1515.
22. **Guilbault, L.A., Thatcher, W.W., Collier, R.J. Wilcox, C.J. and Drost, M.** 1985. Carry-over effects of periparturient endocrine changes on postpartum reproductive function of Holstein heifers bred to genetically different service sires. J. Anim. Sci. 61: 1516-1526.

23. **Guilbault, L.A., Thatcher, W.W. and Wilcox, C.J.** 1987. Influence of a physiological infusion of prostaglandin $F_{2\alpha}$ into postpartum cows with partially suppressed endogenous production of prostaglandins. 2. Interrelationships of hormonal, ovarian and uterine responses. Theriogenology. Sous presse.
24. **Guilbault, L.A., Villeneuve, P. and Dufour, J.J.** 1986. Influence of an infusion of prostaglandin $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) on uterine and ovarian morphological responses in early postpartum cows. J. Anim. Sci. 63 (Suppl. 1): 333.
25. **Hansel, W. and Convey, E.M.** 1983. Physiology of the estrous cycle. J. Anim. Sci. 57 (Suppl. 2): 404-424.
26. **Hopkins, F.M.** 1983. Prostaglandins and the postpartum bovine uterus. Proceeding. Society for theriogenology. pp.: 124-128.
27. **Hopkins, S.M.** 1986. Bovine anestrus. In.: Current Therapy in theriogenology. W.B. Saunders. pp.: 247-248.
28. **Horst, R.L.** 1986. Regulation of calcium + phosphorus homeostais in the dairy cow. J. Dairy Sci. 69: 604-616.
29. **Kesler, D.J., Garverick, H.A., Youngquist, R.S., Elmore, R.G. and Bierschwal, C.J.** 1977. Effect of days postpartum and endogenous reproductive hormones on GnRH-induced LH release in dairy cows. J. Anim. Sci. 45: 797-803.
29a. **Kesler, D.J., Garverick, H.A., Bierschwal, C.J., et al.** 1979. Reproductive hormones associated with normal and abnormal changes in ovarian follicles in postpartum dairy cows. J. Dairy Sci. 62: 1290-1296.
30. **Kesner, J.S., Padmanabhan, V. and Convey, E.M.** 1982. Estradiol induces and progesterone inhibits the preovulatory surge of luteinizing hormone and follicle-stimulating hormonein heifers. Biol. Reprod. 26: 571-578.
31. **King, G.J.** 1985. Charting reproductive activity in recently calved dairy and beef cows. Highlights 8 (1): 9-13.
32. **King, G.J., J.F.** 1976. Hurnik and H.A. Robertson. Ovarian function and estrus in dairy cows during early lactation. J. Anim. Sci. 42: 688-692.
33. **Kirakofe, G.H.** 1980. Uterine involution: its role in regulating postpartum intervals. J. Anim. Sci. 51 (Suppl. 11): 16-28.
34. **Kittok, R.J., J.H. Britt and E.M. Convey.** 1973. Endocrine response after GnRH in luteal phase cows and cows with ovarian follicular cysts. J. Anim. Sci. 37: 985-989.
35. **Lauderdale, J.W., Graves. W.E., Hauser, E.R. and Casida, L.E.** 1968. Relation of postpartum interval to corpus luteum development, pituitary prolactin activity, and uterine involution in beef cows (effect of suckling and interval to breeding). Studies on the postpartum cow. Res. Bull. 270. University of Wisconsin. pp. 42-47.
36. **Leslie, K.E., Doig, P.A., Bosu, W.T.K., et al.** 1984. Effects of gonadotrophin releasing hormone on reproductive performance of dairy cows with retained placenta. Can. J. Comp. Med. 48: 354-359.
37. **Lindell, J.O., H. Kindahl, L. Jansson, L.E. Edquist.** 1982. Postpartum release of prostaglandins F_2 and uterine involution in the cows. Thero. 17: 237.
38. **Madej. A., Kindahl, H., Woyno, W., Edqvist, L.-E. and Stupnicki, R.** 1984. Blood levels of 15-keto-13, 14-dihydro-prostaglandin $F_{2\alpha}$ during the postpartum period in primiparous cows. Theriogenology 21: 279-287.
39. **Marion, G.B. and Gier, H.T.** 1968. Factor affecting bovine ovarian activity after parturition. J. Anim. Sci. 27: 1621-1626.
40. **Marion, G.B., Norwood, J.S. and Gier, H.T.** 1968. Uterus of the cow after parturition: Factors affecting regression. Am. J. Vet. Res. 29: 71-75.
41. **Martimer, R.G., L. Ball and J.D. Olson.** 1983. Endocrine aspects of the postpartum dairy cows. Proceeding. Society for Theriogenology. 158-163.
42. **Martin, L.R., Williams, W.F., Russek, E. and Gross, T.S.** 1981. Postpartum uterine motility measurements in dairy cattle retaining their fetal membranes. Theriogenology 15: 513-524.

43. **Matton, P., Dufour, J. and Roy, G.** 1985. Progesterone and prostaglandin $F_{2\alpha}$ in the postpartum cow in relation to first estrus and conception. J. Anim. Sci. 61 (Suppl. 1): 416.
44. **Morrow, D.A., S.J. Roberts, K. McEntie and H.G. Gray.** 1966. Postpartum ovarian activity and uterine involution in dairy cattle. J. Am. Vet. Med. Ass. 149: 1596-1609.
45. **Newmender, G.D., C.E. Farm and T.B. Bradus.** 1984. Reproductive physiology of domestic ruminants. Proceeding. Society for Theriogenology. 116-136.
46. **Olds, D., T. Cooper and F.A. Thrift.** 1979. Relationships between milk yield and fertility in dairy cattle. J. Dairy Sci. 62: 1140-1144.
47. **Paisley, L.G., W.D. Mickelsen and P.B. Anderson.** 1986. Mechanisms and therapy for retained foetal membranes and uterine infections of cows: A Review Therio. 25: 353-381.
48. **Reid, I.M., C.J. Roberts and R. Mawston.** 1979. Reduced fertility associated with fatty liver in high-yelding dairy cows. Vet. Sc. Communication. 3: 231-236.
49. **Roberts, S.J.** 1986. Veterinary obstetrics and genital diseases (Theriogenology). Edwards Brothers, Inc. Ann Arbor, Mi. pp.: 256-258, 478-491.
50. **Smith, R.D.** 1986. Reproductive management — new approacher to old problem — The Bovine Proceedings. 18: 52-58.
51. **Spicer, L.J., Leung, K., Convey, E.M., Gunther, J., Short, R.E. and Tucker, H.A.** 1986. Anovulation in postpartum suckled beef cows. I. Associations among size and numbers of ovarian follicles, uterine involution, and hormones in serum and follicular fluid. J. Anim. Sci. 62: 734-741.
52. **Tatcher, C.D.** 1986. Effects of nutrition and management of the dry fresh cow on fertility. The Bovine Practitioner. 21: 172-179.
53. **Terqui, N., Chupin, D., Gauthier, D., Perez, N., Pelot, J. and mauleon, P.** 1982. Influence of management and nutrition on postpartum endocrine function and ovarian activity in cows. *In*: Factors influencing fertility in the postpartum cow. H. Karg and E. Schallenberger (ed). martinus Nijhoff Publishers.
54. **Thatcher, W.W. and Wilcox, C.J.** 1973. Postpartum estrus as an indicator of reproductive status in the dairy cow. J. Dairy Sci. 56: 608-610.
55. **Thatcher, W.W., Wolfenson, D., Curl, J.S., Rico, L.E., knickerbocker, J.J., Bazer, F.W. and Drost, M.** 1984. Prostaglandin dynamics associated with development of the bovine conceptus. Anim. Reprod. Sci. 7: 149-176.
56. **Tong, A.K.W., Kennedy, B.W., Chicoine, R.L., Roy, G.L. and Moxley, J.E.** 1979. Reproductive efficiency of artificially bred Holsteins in Quebec. Can. J. Anim. Sci. 59: 419.
57. **Villeneuve, P., Dufour, J.J. and Guilbault, L.A.** 1987. Influence of an infusion of prostaglandin $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) and weaning on histological population of ovarian follicles in early postpartum beef cows. J. Anim. Sci. 65 (Suppl. 1): sous presse.
58. **Vusojevic, J., Zeremsky, M., Korenic, I., Kuzmanov, D.** 1984. The effect of injection of synthetic prostaglandin F2 alpha (Estrumate) in disturbed puerperium on some reproductive measurement in cows. In: Proc. 10th Int. Cong. Anim. Reprod. Artif. Insem. III: 433.
59. **Walters, D.L. and Schallenberger, E.** 1984. Pulsatile secretion of gonadotropins, ovarian steroids and ovarian oxytocin during the periovulatory phase of the oestrus cycle in the cow. J. Reprod. Fert. 711: 503-512.

LA POLITIQUE LAITIÈRE NATIONALE

Roch Morin
et
Rowan Lalonde

L'objet de cette présentation est de passer en revue les divers éléments de la Politique laitière nationale au Canada, tout en examinant son rôle et sa pertinence dans le cadre des conditions actuelles du marché intérieur et mondial.

La production et la transformation du lait et de la crème, puis la mise en marché des produits fabriqués, sont des activités complexes. Pour la plupart des gens oeuvrant dans ce domaine, l'industrie laitière est également un mode de vie, plein de traditions rattachées à la terre, à des produits sains et nourrissants et aux valeurs sociales sur lesquelles reposent notre société canadienne moderne, c'est-à-dire les concepts de partage, de prix juste et de stabilité à long terme. Les produits de ce secteur d'activité, le lait et les produits laitiers, sont encore pour la plupart des éléments essentiels de l'alimentation des canadiens, représentant environ 16 % des achats alimentaires des consommateurs canadiens.

Au plan de l'économie agricole, la production du lait assure des revenus réguliers toute l'année, à la différence de la plupart des autres activités agricoles comme la culture du blé, des fruits frais et des légumes, etc... qui sont des activités plus saisonnières au Canada. C'est pour cette raison que, dans toutes les provinces, l'activité laitière est considérée comme un élément fondamental de la politique agricole globale (voir tableau 1 et 2). Le secteur laitier est en effet un acheteur régulier et stable de biens et de services dans l'économie rurale et la base d'un secteur sain de transformation. Il suffit pour s'en convaincre de voir les pressions continues qu'exercent les provinces pour obtenir une part plus importante de la production de lait du Canada.

La stabilité et la prospérité de l'industrie laitière ne dépendent toutefois plus simplement d'améliorations dans les domaines de la production et de la transformation du lait. Au cours de la dernière décennie, ce sont les contextes politiques et économiques dans lesquels se déroule l'activité laitière au Canada qui ont pris une importance prédominante. C'est ainsi qu'il est important de savoir si les gouvernements continueront à appuyer la gestion des approvisionnements au moyen de quotas de production et de prix de soutien dans un marché laitier fortement réglementé, ou s'il y aura des pressions pour déréglementer ce marché. Le marché mondial continuera-t-il à être le témoin du dumping de produits fortement subventionnés contre lesquels des pays producteurs de lait comme le Canada doivent se protéger au moyen de contrôles serrés à l'importation?

Les progrès continus réalisés dans les aspects techniques de la production de l'alimentation animale, de l'augmentation de la production de lait par vache (voir tableau 3), de sa transformation et de la commercialisation de ce produit ont déjà été abordés en détail lors de ce symposium sur les bovins laitiers. Toutes ces améliorations des possibilités de production pourraient permettre d'augmenter sensiblement la production de lait par ferme laitière (voir tableau 4), et donc pour l'ensemble du Canada, à une époque où la demande de produits laitiers, à un prix couvrant les coûts de production des agriculteurs et des transformateurs, n'augmente plus et est même en régression dans les cas de la consommation par capita (voir tableau 5).

S'il y a une contradiction flagrante à disposer d'une capacité de production de lait excédentaire alors que des millions de personnes souffrent de faim, c'est que, en dehors de notre marché intérieur et d'un accès limité à certains marchés d'exportation, la plupart des consommateurs éventuels dans les pays qui voudraient se procurer des produits laitiers canadiens n'ont pas les moyens de payer les prix nécessaires pour couvrir les coûts de production canadiens et permettre aux divers intervenants de rester en affaire.

En face de telles contradictions, il est vital que toute personne oeuvrant dans l'industrie laitière québécoise comprenne bien les forces qui agissent sur cette industrie pour pouvoir évaluer à sa juste mesure la pertinence de la politique laitière nationale actuelle et pour comprendre comment, dans ce cadre général, chaque province élabore et applique ses propres programmes. Le fait de connaître les réalités des marchés intérieurs et d'exportation, et de les accepter, permet de mieux agir sur le processus de prise de décision, à la fois à titre individuel et collectivement en passant par les organisations agricoles et les associations professionnelles, quand il s'avère nécessaire d'y apporter des modifications.

L'intérêt que vous avez manifesté à ce secteur d'activité et les nombreuses présentations fort intéressantes révèlent que vous avez déjà une bonne connaissance des mécanismes de la politique et des programmes laitiers québécois. Nous nous concentrerons ici sur la dimension nationale et internationale. L'industrie laitière québécoise doit opérer en tenant compte de ces 2 dimensions.

Il est important de se rappeler, quand on étudie cette politique nationale, qu'elle est le résultat d'une évolution et de prises de décisions par concensus entre les organisations de producteurs laitiers et le gouvernement fédéral. Il reviendra aux historiens de dresser un tableau chronologique de cette évolution et de dire quel élément ou quelle personne a le plus agi sur les divers éléments de cette politique. Ce qui nous intéresse aujourd'hui, c'est que tous les éléments de cette politique laitière nationale fonctionnent si bien qu'il y a au sein de ce secteur d'activité un concensus national reconnaissant que cette politique est bien celle qui convient au Canada.

LA POLITIQUE LAITIÈRE NATIONALE

LE PARTAGE DES POUVOIRS

On peut fort bien commencer à étudier la politique laitière canadienne en se penchant sur le *partage des pouvoirs* en vertu de la Constitution du Canada. Dans les grandes lignes, le gouvernement fédéral légifère pour les produits qui franchissent la frontière canadienne et ceux qui sont transportés entre les provinces, c'est-à-dire le commerce international et interprovincial. Les provinces légifèrent sur les biens produits et consommés dans leur province, c'est-à-dire le commerce intra-provincial.

Il y a donc essentiellement 2 marchés pour le lait au Canada. Le premier est celui du lait de consommation dont la production relève entièrement de la juridiction des provinces; chaque province visant l'autosuffisance en ce domaine. Cela veut dire que chaque province produit son propre lait de consommation avec sa propre formule de fixation du prix, ses politiques de quota, etc. A l'échelle nationale, ce marché représente actuellement environ 37 % de tout le lait produit.

L'autre marché est celui du lait de transformation, c'est-à-dire celui servant à la fabrication de produits laitiers comme le beurre, le fromage, la crème glacée, les yogourts, le lait écrémé en poudre, etc. Là, le gouvernement fédéral exerce ses pouvoirs sur les produits franchissant les limites des provinces ou les frontières du Canada. Ce marché touche 63 % de la production canadienne de lait. S'il y a eu une entente fédérale-provinciale pour administrer conjointement le marché du lait de transformation, c'est essentiellement que les pouvoirs du gouvernement fédéral et des provinces se recoupent sur certains éléments de ce marché. La première entente de 1970 s'appelait le Plan global provisoire de mise en marché du lait, les agences gouvernementales provinciales et la Commission canadienne du lait l'ont révisé complètement en 1983. La nouvelle entente est connue sous le nom de Plan national de commercialisation.

UN BREF RAPPEL HISTORIQUE

La politique laitière nationale actuelle découle dans une large mesure de la situation chaotique du marché au cours des années 1960 et au début des années 1970. En effet à cette époque, les prix du lait variaient d'une province à l'autre, mais aussi, très souvent, d'un producteur à l'autre. Cela engendrait une injustice économique et des frustrations entre les agriculteurs. Aux yeux des organisations d'agriculteurs et du gouvernement, la situation devenait inacceptable. Il fallait instaurer une politique nationale qui mettrait de l'ordre dans cet état de choses et apporterait la stabilité à long terme.

Toutefois, les menaces les plus importantes pour l'industrie laitière canadienne ne provenaient pas uniquement du marché intérieur mais plutôt du chaos qui régnait sur le marché mondial. C'est en effet à ce marché qu'il fallait imputer les faibles rendements des exportations canadiennes et la forte concurrence de produits hautements subventionnés à laquelle étaient soumis les produits canadiens sur notre propre marché.

Voyons comment se comporte ce marché mondial. Le Canada a toujours été, par le passé, une grande nation commerçante. Au Québec, le commerce des fourrures et du bois, puis par la suite des minéraux, de l'électricité et des biens manufacturés, etc. a eu une telle importance que notre niveau de vie dépend largement de l'accès que nos produits ont aux marchés mondiaux, en particulier au marché américain.

Les exportations de produits laitiers constituent une part importante des exportations canadiennes. Avant la première guerre mondiale, le Canada a exporté 200 millions de livres de fromage cheddar et 34 millions de livres de beurre au Royaume-Uni seulement. Au lendemain de la seconde guerre mondiale, les pays ont adapté leur économie aux temps de paix, mais avec une différence. Les pays européens ont adopté des stratégies agro-alimentaires d'auto-suffisance quand cela s'avérait possible. C'est devenu un élément clé de leurs politiques. Afin de conserver les secteurs agricoles, de relancer les économies rurales affaiblies par la guerre et d'empêcher l'exode massif des gens de la campagne vers les villes, on a accordé des subventions très importantes qu'il est devenu très difficile de réduire et presque impossible d'éliminer. Cela a amené d'importants surplus de produits laitiers, provenant en particulier d'Europe, auxquels les produits canadiens doivent faire concurrence sur les marché mondiaux.

En Europe, aux États-Unis et au Canada, les produits excédentaires à la demande du marché sont exportés pour ne pas nuire aux prix intérieurs. Tous ces surplus se font concurrence sur le marché mondial où la

demande est limitée par le pouvoir d'achat des pays en développement qui sont les principaux acheteurs. Étant donné les hauts niveaux de vie et les coûts de production élevés en Europe, aux État-Unis, au Canada et dans certains autres pays, le prix de ces exportations est trop élevé pour les pays en voie de développement. On comprend, étant donné les importants surplus déversés sur les marchés d'exportation et le pouvoir d'achat limité de ces marchés, que les revenus des exportations canadiennes de produits laitiers soient faibles, beaucoup plus faibles que les coûts de production (voir tableau 6).

C'est pour faire face à cette nouvelle concurrence sur les marchés d'exportation des produits laitiers, et pour coordonner la mise en place chez nous de la politique laitière fédérale, que la Commission canadienne du lait (CCL) a été créée en 1966/1967.

UNE « APPROCHE » ET NON PAS UN SYSTÈME

Quand on étudie les divers éléments de la politique laitière canadienne, il est important de signaler que le Canada a élaboré ce qui est vraiment une « approche » à la politique laitière plutôt qu'un système. La nôtre n'est pas rigide, mais bien flexible, s'adaptant aux nouvelles conditions politiques et aux marchés. Les grands principes servent à orienter l'élaboration de chaque programme conçu pour atteindre des objectifs de la politique tels que ceux définis dans la Loi sur la Commission canadienne du lait.

LES ÉLÉMENTS DE LA POLITIQUE LAITIÈRE NATIONALE DU CANADA

Il faut prendre cette politique dans son ensemble. C'est un ensemble cohérent d'éléments, chacun dépendant à des degrés divers des autres pour contribuer à l'efficacité de la politique dans son ensemble. C'est ainsi que le Programme de gestion des approvisionnements de lait serait inefficace sans les contrôles à l'importation qui empêchent les importations de produits laitiers subventionnés par les autres pays qui veulent se débarrasser de leurs surplus.

Les objectifs de la Politique laitière nationale sont en réalité ceux donnés par la Loi sur la Commission canadienne du lait, c'est-à-dire:

a) offrir aux producteurs efficaces de lait et de crème l'occasion d'obtenir une juste rétribution de leur travail et de leur investissement, et

b) assurer aux consommateurs de produits laitiers un approvisionnement continu et suffisant de produits laitiers de bonne qualité.

Afin d'atteindre ces objectifs, la politique laitière nationale se compose de 6 éléments ou principes clés:

1) l'auto-suffisance nationale dans le domaine de la production de lait sur la base de la quantité de matière grasse;

2) la détermination du prix du lait par le gouvernement fédéral en fonction des coûts de production -Prix visé;

3) le soutien par le gouvernement fédéral du prix visé sur le marché intérieur par:

   a) un versement direct aux producteurs de lait — une subvention indirecte aux consommateurs;

   b) un programme d'offre d'achat du beurre et du lait écrémé en poudre;

   c) l'exportation des produits laitiers excédentaires aux besoins intérieurs;

4) la gestion nationale des approvisionnements de lait de transformation au moyen de quotas de mise en marché;

5) le contrôle de l'importation de produits laitiers;

6) la prise en charge des coûts reliés à l'exportation par les producteurs de lait au moyen de retenues appliquées par les provinces et remises à la Commission.

AUTO-SUFFISANCE NATIONALE DE LA PRODUCTION LAITIÈRE

Le premier principe de la politique, c'est que le Canada soit autosuffisant en production laitière, sauf le quota d'importation de fromage, soit 20,4 millions kg. La base utilisée pour établir le volume de production est la matière grasse.

DÉTERMINATION DU PRIX DU LAIT PAR LE GOUVERNEMENT FÉDÉRAL EN FONCTION DES COÛTS DE PRODUCTION

En 1975, le gouvernement fédéral a établi un prix que les agriculteurs devraient toucher pour le lait de transformation entrant dans la fabrication des produits laitiers vendus au Canada. Ce revenu visé était calculé à partir des coûts de production du lait à cette époque. On a, par la suite, utilisé une formule d'ajustement des revenus pour corriger ce prix en fonction de l'évolution des coûts de production du lait par rapport au prix de base de 1975. Il faut signaler ici que le mécanisme de détermination du prix du lait de transformation est en cours de révision à la suite de l'annonce par le ministère de l'Agriculture de la Politique laitière à long terme en 1986.

SOUTIEN DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL DU PRIX VISÉ

Le gouvernement fédéral soutient le prix visé du lait de transformation grâce à toute une gamme de programmes administrés par la Commission canadienne du lait. Les 3 principaux programmes de soutien sont:

Paiement de subsides aux producteurs de lait — une subvention indirecte aux consommateurs

Un producteur reçoit une partie du prix déterminé par le gouvernement fédéral directement du gouvernement (voir tableau 8). Ce montant

de 6,03 $/hl de lait devrait normalement provenir du marché, c'est-à-dire du consommateur. Toutefois, afin de rendre les produits laitiers plus abordables pour le consommateur, et en conséquence pour permettre un plus vaste marché aux produits laitiers que ce ne serait autrement le cas, le gouvernement verse à chaque producteur 6,03 $/hl sur la production à l'intérieur de son quota. On a toujours considéré qu'il s'agissait là d'une subvention conjointe aux consommateurs et aux producteurs.

Le taux de la subvention n'a pas changé depuis 1975 et représente actuellement environ 14 % du revenu visé.

Programme d'offre d'achat du beurre et du lait écrémé en poudre

Si un montant de 6,03 $/hl du revenu visé a été versé directement à l'agriculteur par le gouvernement fédéral, la balance doit provenir du marché (voir tableau 9), c'est-à-dire des transformateurs de lait. Pour garantir que les transformateurs soient capables de payer aux producteurs le prix visé pour leur lait, la Commisssion canadienne du lait offre, au nom du gouvernement fédéral, d'acheter un ensemble de produits provenant du lait entier, c'est-à-dire le beurre et son sous-produit le lait écrémé en poudre. Si la plus grosse partie du beurre acheté par la CCL est par la suite revendue sur le marché intérieur, le volume de lait écrémé en poudre acheté dépasse les besoins intérieurs et est exporté immédiatement.

Il y a plusieurs années, le gouvernement achetait également du fromage cheddar, comme les États-Unis le font encore. On s'est toutefois aperçu qu'au Canada l'achat du beurre et du lait écrémé en poudre suffit à soutenir le marché sans qu'il soit nécessaire d'intervenir davantage en achetant du fromage.

Les coûts que supporte la CCL en achetant, transportant et entreposant le beurre et le lait écrémé en poudre sont couverts comme suit:

Beurre — dans le cas du beurre éventuellement revendu sur le marché intérieur, un montant de 0,18 $/hl de lait est perçu pour financer les opérations reliées aux volumes requis pour approvisionner le marché. S'il y a des dépenses additionnelles, ce sont les producteurs laitiers qui les assument.

Lait écrémé en poudre — le gouvernement fédéral continue à payer les frais d'entreposage, d'intérêts et de transport jusqu'à un maximum de 10 millions $. Les dépenses en sus de ce montant sont la responsabilité des producteurs.

Exportation de produits laitiers excédentaires

Afin que les produits laitiers non nécessaires à la consommation intérieure ne nuisent pas au niveau des prix du lait et au programme d'offre d'achat, tout excédent est exporté. C'est la Commission canadienne du lait qui assume la responsabilité de ces exportations, en faisant appel à son propre personnel qui coopère avec les exportateurs canadiens. Les coûts d'exportation des produits laitiers sont payés par les producteurs de lait grâce aux retenues prélevées par les offices provinciaux de mise en marché du lait et remises à la Commission.

Les dépenses administratives de la Commission sont payées par le gouvernement fédéral.

LA GESTION NATIONALE DES APPROVISIONNEMENTS EN LAIT DE TRANSFORMATION PAR LES QUOTAS DE MISE EN MARCHÉ

Il s'agit certainement de l'élément le plus important de la politique laitière et ce, pour 2 raisons:

1. Tout d'abord, c'est une manière juste et équitable de répartir la demande globale entre les provinces canadiennes, qui à leur tour la répartissent entre leurs producteurs.

2. C'est aussi la raison qui permet au Canada, en vertu des règles du commerce international fixées dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), de contrôler les importations. C'est le contrôle des importations qui, comme on le verra dans la section suivante, protège la politique laitière nationale des importations à prix fortement subventionnés. Ces importations exerceraient des pressions à la baisse sur le prix minimum établi comme revenu pour le lait de transformation.

Il faut signaler qu'on peut tenter d'agir sur la production de lait de nombreuses façons. C'est ainsi que les États-Unis ont commencé par agir uniquement sur le prix en le diminuant sans utiliser de quotas de production.

Le programme de gestion des approvisionnements du Canada agit sur les approvisionnements de lait au moyen de quotas de production tout en assurant un juste rendement pour le lait produit dans la limite des quotas. Cela suppose le partage entre les provinces de la demande du marché intérieur pour le lait de transformation et la crème au moyen d'un système de quotas de mise en marché.

C'est l'équité du système et sa démocratie qui lui permet de fonctionner car les producteurs participent directement à la définition et à la gestion des politiques de quotas.

Les producteurs qui souhaitent produire plus de lait , c'est-à-dire produire plus que leur part du marché, peuvent le faire. Toutefois, et c'est là la grande différence avec les autres pays, toutes les exportations sont assumées par les producteurs qui expédient du lait en excédent de leur part du marché canadien.

Ce sont les provinces qui négocient entre elles leurs parts respectives du marché canadien et non pas le gouvernement fédéral qui les fixe (voir tableau 10). Même si la Commission canadienne du lait coordonne ces activités, ni elle ni le gouvernement fédéral détiennent de quotas.

C'est le Comité canadien de gestion des approvisionnements de lait (CCGAL) qui gère le Programme national des approvisionnements en lait. Nous y reviendrons plus loin.

En vertu du Plan national de commercialisation du lait, auquel adhèrent toutes les provinces, sauf Terre-Neuve, chaque province répartit sa part de la demande nationale de lait de transformation, ou quota provincial de mise en marché, entre ses producteurs de lait en fonction de politiques de quota définies qu'elle définit. Cela permet aux provinces d'élaborer des politiques qui tiennent compte des conditions sociales, économiques et agricoles qui leur sont propres, tout en respectant les grands objectifs nationaux sur lesquels elles se sont entendues.

CONTRÔLES À L'IMPORTATION DES PRODUITS DU LAIT

Afin de protéger la politique laitière nationale et ses objectifs, le Canada a mis en place des mesures de contrôle des importations des produits laitiers (voir tableaux 11 et 12). Ces mesures respectent les règles de commerce international fixées dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le Commerce. Il est important de savoir ce que nous pouvons et ne pouvons pas faire.

Le Canada est un grand pays commerçant. C'est ainsi que le volume de nos échanges avec les États-Unis est le plus important qu'il y ait au monde entre 2 pays. Notre prospérité économique dépendant de l'accès de nos produits aux marchés mondiaux, nous sommes contraints de respecter les règles du commerce international car autrement les autres pays nous fermeraient leurs frontières.

C'est ainsi que nous ne pouvons fermer nos frontières aux produits laitiers étrangers que dans les cas prévus par l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce. Cet accord précise, pour l'essentiel, qu'un pays ne peut mettre en place de contrôles à l'importation, à moins qu'ils n'aient été adoptés avant la signature de l'Accord ou pour protéger un programme national de gestion des approvisionnements. Un pays peut essayer de négocier une nouvelle entente avec ses partenaires de l'Accord, mais cela entraînerait probablement certaines compensations, des quotas permanents à l'importation, des compensations financières, etc.

Le Canada ayant été, jusqu'à tout récemment, un important exportateur de produits laitiers, il n'y avait pas de raisons de limiter les contrôles à l'importation. Par contre, quand les exportations fortement subventionnées de la CEE et des États-Unis ont commencé à se faire sentir sur le marché mondial, et que ces exportations ont nui à l'industrie canadienne, la seule solution valable a été de mettre en place un système de gestion des approvisionnements avec des contrôles à l'importation.

FINANCEMENT DU COÛT DES EXPORTATIONS PAR LES PRODUCTEURS DE LAIT AU MOYEN DE RETENUES

Les coûts reliés à l'exportation des produits laitiers excédentaires à la consommation intérieure sont partagés entre les producteurs de lait (voir tableau 13). Ils acceptent cette responsabilité en échange de l'ensemble de la politique laitière négociée entre les producteurs laitiers et le gouvernement fédéral. Les producteurs laitiers canadiens étant responsables du financement de toute production excédentaire, il leur incombe également de déterminer les quantités de lait à produire.

Cette responsabilité directe des agriculteurs envers les coûts d'exportation et la gestion nationale des approvisionnements de lait, distingue la politique laitière canadienne de celle de la plupart des autres pays producteurs de lait.

Les organismes provinciaux de mise en marché du lait recueillent les fonds nécessaires au moyen de retenues auprès de leurs producteurs. Celles-ci sont acheminés à la CCL pour couvrir le coût de ses activités de commercialisation.

Chaque année, en se servant des prévisions de prix sur les marchés intérieurs et mondiaux, le CCGAL fixe une structure de taux de retenues pour l'année.

Les taux acceptés par le CCGAL servent à calculer les montants dus à la CCL par hectolitre de lait par chaque province pour financer les coûts nationaux de mise en marché. Les provinces, qui doivent prélever des coûts d'exportation auprès de leurs producteurs sont toutefois libres de leur appliquer d'autres taux de retenues pour tenir compte des conditions particulières de l'industrie laitière qui peuvent prévaloir dans leur province.

La structure actuelle de prélèvements est la suivante:

Retenue intra quota — elle est destinée à couvrir le coût d'exportation de tout surplus de lait écrémé en poudre entraîné par la production de beurre destinée à la consommation intérieure et d'autres programmes de mise en marché approuvés par le CCGAL.

Retenue sur l'écrémage — c'est la seule retenue qui touche le lait de consommation. Elle est fonction de l'excédent de matière grasse découlant de la normalisation du lait de consommation qui déplace la matière grasse qui serait autrement produite à partir du lait de transformation.

Retenue à l'exportation — elle couvre le coût d'exportation d'un volume précis de lait fixé par le CCGAL dans le cadre du Programme spécial d'exportation, dont 1,1 million d'hectolitres sont admissibles à la subvention fédérale de 6,03 $/hl

Retenue hors quota — Au niveau provincial, la retenue s'applique à la part de la production de la province qui dépasse sa part du quota national de mise en marché. Au niveau du producteur, elle s'applique à l'excédent de lait produit en sus de sa part du marché canadien.

Elle est calculée en fonction du coût d'exportation du beurre et du lait écrémé en poudre.

C'était là un court résumé de la politique laitière nationale du Canada. Comme on l'a signalé au début, cette approche nécessite un degré élevé de coopération entre l'industrie et le gouvernement. Chacune des nombreuses organisations impliquées dans ce processus a un rôle à jouer et des responsabilités précises à assumer.

LA COMMISSION CANADIENNE DU LAIT

Créée en 1966-1967, cette société d'État fait rapport au Parlement par l'intermédiaire du ministre de l'Agriculture. La Commission doit aussi rendre compte de l'utilisation qu'elle fait des fonds des producteurs au Comité canadien de gestion des approvisionnements en lait. La Commission est formée de 3 commissaires, elle emploie 73 personnes et ses bureaux sont situés à Ottawa.

Il faut ajouter à cela un Comité consultatif de 9 membres, nommés par le ministre de l'Agriculture, qui donne des avis sur la mise en marché des produits laitiers au Canada. Les membres de ce Comité représentent toute une gamme d'intérêts puisque ce sont des producteurs laitiers, des consommateurs, des transformateurs, des grossistes et des détaillants de produits laitiers.

Les responsabilités de la Commission canadienne du lait sont:

1. d'élaborer et de recommander au Ministre toutes les politiques pouvant affecter la politique laitière nationale, les programmes de soutien reliés à cette politique, et donner des conseils sur d'autres questions comme les politiques d'importation et d'exportation des produits laitiers;

2. de calculer le revenu visé au plan national, ou prix visé, pour le lait de transformation et la crème et établir les prix de soutien du beurre et du lait écrémé en poudre à partir de la formule d'ajustement des revenus;

3. d'administrer le programme d'offre d'achat de beurre et de lait écrémé en poudre;

4. de verser mensuellement aux 40 000 producteurs une subvention fédérale pour les expéditions admissibles de lait et de crème;

5. de présider les travaux du Comité canadien de gestion des approvisionnements de lait, coordonner la gestion des approvisionnement de lait de transformation et de crème des 9 provinces signatrices du Plan;

6. de calculer les coûts liés à la mise en marché, par la Commission, des produits laitiers excédentaires et établir le montant des retenues que les provinces doivent percevoir des producteurs pour financer ces programmes;

7. d'élaborer et de gérer un programme d'exportation des surplus de produits laitiers excédentaires à la consommation intérieure en intervenant directement ou en ayant recours aux services des exportateurs canadiens;

8. de travailler en liaison avec d'autres agences gouvernementales et d'autres organisations de ce secteur d'activité pour accroître la production et la consommation de produits laitiers sur le marché intérieur.

LE COMITÉ CANADIEN DE GESTION DES APPROVISIONNEMENTS DE LAIT (CCGAL)

Cet organisme a été créé dans le cadre du Plan global provisoire de commercialisation du lait de 1971 qui prévoyait la mise en place d'un comité pour gérer l'entente. Au cours des années, alors que l'entente originale fut modifiée pour arriver au Plan national de commercialisation du lait, le rôle du comité, comme organisme national de coordination, a pris énormément d'ampleur. Il est composé de représentants des organismes provinciaux de commercialisation du lait et des agences des gouvernements provinciaux. Il est présidé par la Commission canadienne du lait.

Le Comité analyse le fonctionnement du marché au cours de l'année. Il peut procéder à des ajustements des quotas de mise en marché, des retenues, etc. pour équilibrer les approvisionnements de lait avec la demande du marché intérieur ou les revenus nécessaires. Il se réunit tous les 2 mois alors que son secrétariat ou d'autres comités de travail peuvent au besoin se réunir plus souvent. Ses principales responsabilités sont:

— de gérer le Plan national de commercialisation du lait;

— de fixer chaque année les quantités de matière grasse nécessaires pour répondre à la demande canadienne de produits laitiers;

— de fixer chaque année le montant du quota national de mise en marché de lait de transformation et de crème pour répondre à la demande intérieure de produits laitiers et suffire aux besoins de tout programme spécial d'exportation sur lequel le comité s'est entendu. Il s'agit donc des besoins intérieurs, moins les importations et plus, le lait pour le programme spécial d'exportation;

— de s'entendre sur une structure de prélèvements qui garantit que la CCL recevra suffisamment de fonds des provinces pour financer ses programmes d'exportation et tous programmes spéciaux autorisés par le CCGAL; et

— d'étudier régulièrement l'utilisation que la CCL fait des prélèvements des producteurs.

RESPONSABILITÉS DES PROVINCES

Chaque province signataire du Plan national de commercialisation du lait participe activement aux décisions prises par le CCGAL et accepte:

— d'élaborer et de mettre en place des politiques de quotas pour répartir entre ses producteurs sa part provinciale du quota national de mise en marché;

— de veiller à ce qu'on produise la quantité de lait fixée par le quota de mise en marché pour s'assurer qu'on dispose au Canada d'approvisionnements suffisants en produits laitiers;

— de prélever auprès de ses producteurs des retenues et de remettre à la CCL sa part des fonds nécessaires pour financer les programmes d'exportation de la CCL et les autres programmes approuvés.

RESPONSABILITÉS PARTICULIÈRES A LA PROVINCE DE QUÉBEC

Le Québec détient la part la plus importante du quota national de mise en marché (QMM) (48 %). Cependant, seulement 65% environ des produits fabriqués avec ce lait sont consommés dans la province. Le reste est vendu dans les autres provinces ou exporté.

Toutes les autres provinces veulent avoir un QMM plus élevé, en particulier celles qui consomment plus de produits qu'elles n'en produisent en vertu de leur allocation du QMM national. Elles n'ont pas assez de lait pour fabriquer des produits à l'intention des autres provinces, comme le fait le Québec.

Pour pouvoir conserver sa part de la production, le Québec doit devenir le leader national dans les domaines de l'amélioration de la production, de la transformation, de la mise en marché et de la recherche. Il doit de plus s'assurer que tous les intervenants de l'industrie laitière canadienne sont conscients de ce travail et estiment qu'il assume sérieusement cette responsabilité de leader. Il y a encore beaucoup à faire dans ce domaine, en particulier en ce qui concerne la mise au point et la commercialisation de nouveaux produits à travers le Canada.

RESPONSABILITÉS DES PRODUCTEURS

Les producteurs doivent avoir une bonne connaissance des programmes qui les concernent et devraient appuyer les décisions prises. Chaque producteur doit en particulier:

— s'efforcer de produire assez de lait pour atteindre son quota individuel de mise en marché; et

— verser les retenues nécessaires pour financer les divers programmes d'exportation et de commercialisation sur le marché intérieur.

— chaque producteur laitier peut dire ce qu'il pense du fonctionnement de ce secteur d'activité en s'adressant à ses représentants siégeant aux niveaux régional, provincial et national.

CONCLUSION

En terminant, je peux répéter ce que je vous disais plus tôt; notre politique laitière fait l'envie des représentants des autres pays. Elle s'est avérée un grand succès grâce à l'implication et à la collaboration de tous les intervenants.

Il ne faut pas s'asseoir sur nos lauriers il est nécessaire de poursuivre nos démarches pour bien expliquer cette politique et faire comprendre aux consommateurs canadiens que les meilleurs intérêts de notre pays sont bien servis par notre politique laitière nationale.

TABLEAU 1:

RÉPARTITION EN POURCENTAGE DES RECETTES MONÉTAIRES LAITIÈRES (comprend les paiements supplémentaires faisant partie du total des recettes monétaires agricoles)

Province	1981	1986
P.E.I./Î.P.-É.	16,6	18,1
N.S./N.-É.	29,4	31,5
N.-B.	21,0	25,8
QUÉ	40,2	35,4
ONT	18,0	18,0
MAN	6,0	5,6
SASK	1,7	2,0
ALTA/ALB.	4,9	6,5
B.C./C.-B.	23,4	23, 6
CANADA	14,3	14,9

SOURCE:— Statistique Canada

TABLEAU 2:

INDUSTRIE DE LA TRANSFORMATION DU LAIT AU CANADA, 1970-1984 — NOMBRE DE TRAVAILLEURS

Année	Nombre d'établissements	Production et travaux connexes	Propriétaires et associés	Nombre total d'emplois	Total de la valeur ajoutée ($,000)
1970	880	14 083	184	30 657	289 144
1975	519	13 780	52	27 988	631 318
1980	456	14 097	58	26 028	1 040 402
1981	416	14 457	45	26 196	1 218 176
1982	402	14 306	45	25 796	1 215 387
1983	400	14 170	48	25 306	1 453 551
1984	401	14 470	21	25 368	1 579 612

SOURCE: — *Industrie des produits laitiers*, Statistique Canada (n° 32-209 au catalogue)

TABLEAU 3:

LA PRODUCTION MOYENNE DE LAIT PAR VACHE, TOUT LE LAIT ET LA CRÈME

	CANADA
	— hectolitres de lait —
1976	3,4
1977	3,6
1978	3,7
1979	3,9
1980	4,1
1981	4,1
1982	4,2
1983	4,3
1984	4,3
1985	4,3

SOURCE: — Commission canadienne du lait

TABLEAU 4:

PRODUCTION LAITIÈRE MOYENNE PAR FERME LAITIÈRE

	QUÉBEC	CANADA
	— hectolitres de lait —	
1975	106,166	90,277
1980	138,750	136,861
1985	162,027	168,611

SOURCE: — Commission canadienne du lait.

TABLEAU 5:

BESOINS DE LAIT DE TRANSFORMATION POUR LES MARCHÉ CANADIENS

	— millions d'hectolitres
1974/75	47,0
1975/76	47,0
1976/77	44,6
1977/78	43,5
1978/79	43,2
1979/80	43,4
1980/81	44,3
1981/82	44, 4
1982/83	42,8
1983/84	45,4
1984/85	45,3
1985/86	44,9

SOURCE: — Commission canadienne du lait.

TABLEAU 6:

PERTES PAR HECTOLITRE SUR LES EXPORTATIONS DE PRODUITS LAITIERS* POUR L'ANNÉE 1985-1986

Perte moyenne sur les produits de lait entier (évaporé, poudre de lait entier et le fromage sans quota)	30,72 $/hl
Produits spécifiques	
— lait écrémé en poudre et l'équivalent de matière grasse	30,00 $/hl
— lait évaporé	29,16 $/hl
— poudre de lait entier	34,69 $/hl
— fromage — sans quota	31,65 $/hl
— quota	12,52 $/hl

* Les pertes sur certains produits sont moins élevées que d'autres; toutefois, les marchés à un prix plus élevé ne sont pas toujours accessibles ou disponibles.

SOURCE: — Commission canadienne du lait.

TABLEAU 7:

REVENU VISÉ ET PRIX DE SOUTIEN FÉDÉRAL

	Lait	Beurre	Lait écrémé en poudre
	$/hl	$/kg	$/kb
1975/76	25,00	2,27	1,41
1976/77	25,97	2,38	1,50
1977/78	26,90	2,60	1,54
1978/79	28,17	2,80	1,63
1979/80	30,15	3,02	1,79
1980/81	34,61	3,51	2,13
1981/82	38,06	3,95	2,37
1982/83	41,02	4,33	2,59
1983/84	42,80	4,55	2,72
1984/85	44,65	4,784	2,85
1985/86	45,68	4,929	2,922
1986/87	46,48	5,035	2,978

SOURCE: — Commission canadienne du lait.

TABLEAU 8:

SUBVENTIONS TOTALES PAYÉES AUX PRODUCTEURS

	Subvention du gouvernement du Canada (milliers de dollars)
1981/82	271 438 $
1982/83	270 851 $ (1)
1983/84	276 951 $ (1)
1984/85	283 612 $ (1)
1985/86	277 311 $

(1) N'inclut pas la subvention destinée aux producteurs de la Colombie-Britannique qui a été portée au compte des exportations puisque cette province s'était retirée du Plan national en 1982 pour y revenir en 1984. Les montants de la subvention crédités au compte des exportations sont les suivants:

(millions de dollars)

1982/83 — 8,5
1983/84 — 10,1
1984/85 — 2,6

SOURCE: — Commission canadienne du lait.

TABLEAU 9:

CALCUL DES PRIX D'OFFRES D'ACHAT

Prix de soutien visé par le gouvernement du Canada (par hectolitre)	46,30 $
Subvention directe (par hectolitre)	– 6,03 $
Revenu du marché des producteurs (par hectolitre)	40,27 $
Revenu estimatif des transformateurs (par hectolitre)	+ 5,84 $
Frais de mise en marché du beurre	+ 0,18 $
Total du revenu devant provenir du marché (exemple - consommateur)	46,29 $

Revenu du beurre 21,75 $/hl	Revenu du lait écrémé en poudre 24,54 $/hl
Prix de soutien pour le beurre 5,035 $/kg	Prix de soutien pour le lait écrémé en poudre 2,978 $/kg

SOURCE: — Commission canadienne du lait.

TABLEAU 10:

RÉPARTITION DU QUOTA DE MISE EN MARCHÉ

	1985/86	
Provinces	**— mil hl —**	**$**
P.E.I./I.P.-É.	0,878	1,9%
N.S./N.-É.	0,586	1,3%
N.-B.	0,612	1,3%
QUÉ	22,236	47,7%
ONT	14,488	31,1%
MAN	1,811	3,9%
SASK	1,205	2,6%
ALTA/ALB.	3,109	6,7%
B.C./C.-B.	1,718	3,7%

SOURCE: — Commission canadienne du lait.

TABLEAU 11:

PRODUITS INSCRITS SUR LA LISTE DES MARCHANDISES D'IMPORTATION CONTRÔLÉE DU CANADA

1. L'alimentation animale contenant plus de 50% de solides non gras du lait.
2. Beurre.
3. Les matières grasses laitières sous toutes formes, seules ou combinées avec d'autres substances, *sauf* toute combinaison dans laquelle la présence d'autres substances fait que la combinaison ne permet pas de s'en servir comme d'une matière grasse.
4. Tous les types de fromages autres que les imitations de fromage.
6. Babeurre sec.
7. Caséine sèche et caséinate.
8. Lait écrémé sec.
9. Lait entier sec.
10. Lactosérum.
11. Lait évaporé, concentré et concentré sucré.
21. Mélanges secs non emballés pour la mise en marché au niveau du détail et contenant un minimum de 50%, seuls ou combinés, de crème sèche, de caséine sèche, de caséinate sèche, de babeurre sec et de lactosérum. (Entrée en vigueur le 12 juin 1986).

SOURCE: — Liste des marchandises d'importations contrôlée, 15 octobre 1986, ministère des Affaires extérieures.

TABLEAU 12:

QUOTAS ACTUELS D'IMPORTATION

Quotas/permanent

— fromage	20 412 t.m.
— poudre de babeurre	907 t.m.
— lait concentré	9 000 t.m.

Quota par demande
(l'émission de permis est fonction du marché domestique)

— caséine et caséinate	— quota libre car il n'y a aucune production domestique
— fromages fins	— fromages à pâte épaisse qui ne sont pas nécessairement produits au Canada

SOURCE: — Ministère des Affaires extérieures.

TABLEAU 13:

RETENUES TOTALES

Année laitière	Canada
	— millions de dollars —
1975/76	154,8
1976/77	117,7
1977/78	149,8
1978/79	148,2 (16 mois)
1979/80	110,3
1980/81	134,7
1981/82	169,9
1982/83	270,8
1983/84	240,3
1984/85	282,2
1985/86	279,3

SOURCE: — Commission canadienne du lait.

SOUVENT NÉGLIGÉES, LES RESSOURCES HUMAINES REPRÉSENTENT VOS MEILLEURS ATOUTS

Marcel J. Couture
et
Micheline Lambert

La majorité des entreprises agricoles d'aujourd'hui constitue de véritables PME québécoises. Contrôlant des investissements frôlant souvent le demi-million de dollars, les propriétaires de telles entreprises doivent apprendre à mieux maîtriser et gérer les diverses ressources dont ils disposent pour en faire une affaire monétairement rentable et une expérience enrichissante sur le plan personnel.

Les ressources d'une entreprise agricole peuvent généralement être regroupées parmi l'une des catégories suivantes: a. la terre; b. la main d'oeuvre; c. le capital; d. la gestion; e. le temps. Chacune d'entre elles possède ses propres particularités, dont dépend le développement de l'entreprise agricole. Celle qui s'appuie le plus sur nos capacités personnelles et qui offre le plus de contrôle demeure la gestion.

La gestion de l'entreprise agricole se définit en fonction des buts de cette dernière. La gestion vise l'affectation optimale de ressources limitées, de manière à en tirer le meilleur revenu pour un minimum d'efforts. Le chef d'entreprise doit choisir avec discernement la technologie et le mode d'exécution qui assureront une utilisation efficace des ressources dont il dispose. Il doit tenir compte des limites de chaque méthode, la plus efficace n'étant pas nécessairement la plus rentable. Il peut aussi juger que la rentabilité maximale n'est pas compatible avec son échelle de valeurs. La compétence en gestion est une habileté rare. Tout le monde n'a pas les aptitudes requises pour réussir comme chef d'entreprise. Certains ont des aptitudes pour l'action, d'autres pour la réflexion, mais seul un petit nombre réunissent ces 2 dimensions et réussissent une entreprise commerciale.

L'une des facettes les plus importantes de la gestion est celle qui s'avère souvent la plus négligée, soit la gestion des ressources humaines. Pour une entreprise agricole de type familial, les ressources humaines se résument habituellement au propriétaire, son conjoint et ses enfants. Bien que de plus en plus, elles incluent également quelques employé(e)s spécialisé(e)s et d'autres moins. Enfin, pour effectuer une gestion adéquate de n'importe quelle ressource, il faut en connaître l'essence et comprendre quels facteurs peuvent l'influencer. Or l'être humain s'avère fort complexe... et il existe une multitude de facteurs qui peuvent influencer son comportement et affecter sa motivation au travail.

LES MULTIPLES FACTEURS QUI MOTIVENT UNE PERSONNE

La compréhension des multiples facteurs qui motivent une personne, et les moyens à prendre pour l'inciter à mieux travailler, procurent un savoir fort précieux pour tout gestionnaire judicieux. Plusieurs théoriciens se sont penchés sur cet aspect de la gestion des ressources humaines et ont élaboré divers modèles pour la définir. Nous ne citerons ici que 3 modèles, parmi les plus renommés, soit: la théorie des besoins de Maslow; la théorie des 2 facteurs de Herzberg; et le modèle de Porter et Lawler.

La motivation peut être définie comme étant l'ensemble des impulsions, des désirs, des besoins, des préférences, soit internes soit externes, qui incitent une personne à réagir favorablement (2). Un gestionnaire qui sait motiver ses employés agit de manière à satisfaire leurs besoins et leurs désirs et les incite à fonctionner efficacement.

LA HIÉRARCHIE DES BESOINS, conçue par Abraham Maslow, constitue l'une des théories les plus populaires. Ce psychologue fort émérite définit l'homme comme étant un « être de désirs », car sitôt l'un comblé, un autre le remplace. D'après lui, les besoins de l'homme sont hiérarchisés, si bien que satisfait sur un plan, il passe au suivant. Le tableau 1, illustrant cette conception, s'explique comme suit:

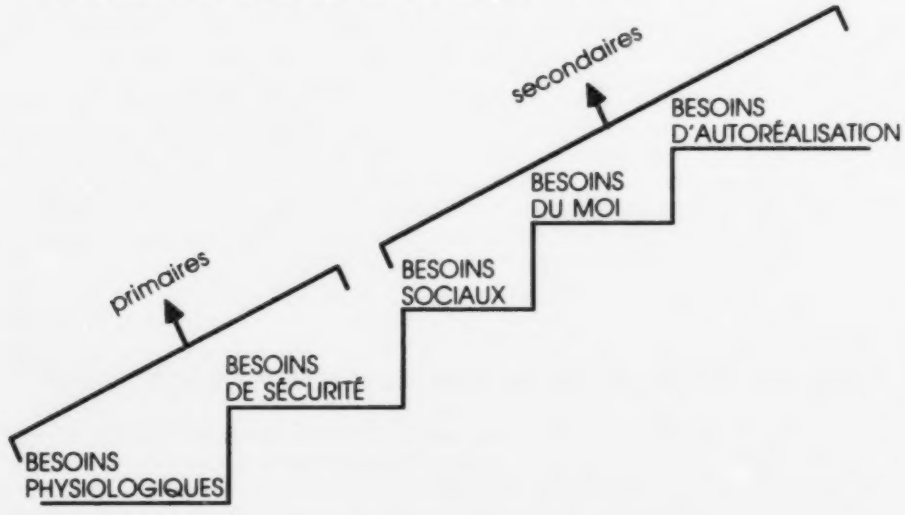
Les besoins physiologiques sont les plus fondamentaux de l'homme. Ils représentent les besoins de survie, tels l'eau, le sommeil, l'abri, la chaleur, les aliments et la pulsion sexuelle. D'après Maslow, si ces besoins indispensables ne sont pas satisfaits, il est impossible de montrer un quelconque intérêt pour les besoins subséquents.

Les besoins de sécurité englobent les besoins reliés aux forces physiques et psychologiques. Par exemple, lorsqu'un homme est sûr de recevoir le traitement le plus équitable possible, il est tout disposé à prendre des risques. Mais lorsqu'il se sent menacé ou dépendant, il recherche avant tout des garanties, une protection et la sécurité.

Par *besoins sociaux*, on entend les besoins d'appartenance à une collectivité: le besoin d'être accepté par ses semblables, de recevoir leur support, et la recherche des relations interpersonnelles.

Les *besoins du moi* peuvent être classés en 2 catégories: a. les besoins qui se rattachent à l'estime de soi, tels que le besoin de confiance en soi, de réalisations et de connaissances; et b. les besoins qui se rattachent à la réputation de la personne, comme les besoins d'occuper une position sociale, d'être reconnu et accepté.

TABLEAU 1:
HIÉRARCHIE DES BESOINS SELON MASLOW



SOURCES: Bergeron (2); Couture (3).

Les besoins qu'éprouve l'homme de se réaliser pleinement, d'être créateur au sens le plus large du terme s'appellent les *besoins d'épanouissement personnel* ou *d'autoréalisation*. C'est le sommet de la satisfaction personnelle. Malheureusement, même dans les sociétés modernes, ces besoins relativement discrets ont peu l'occasion de se manifester.

Cette hiérarchie des besoins peut être divisée en 2 grands groupes: les besoins primaires, tels les besoins physiologiques et de sécurité; et les besoins secondaires, tels les besoins sociaux, du moi, et d'épanouissement personnel. Nous réalisons que tous les individus sont motivés par des facteurs économiques répondant principalement à leurs besoins primaires. Mais dans notre société nord-américaine bien pourvue, ces besoins primaires sont généralement comblés et les besoins secondaires doivent être considérés comme plus appropriés pour motiver les gens dans leur travail. Il faut donc s'attarder davantage à trouver des moyens pour satisfaire leurs besoins sociaux, du moi et d'épanouissement personnel. Le tableau 2 illustre quelques moyens pour y arriver.

LA THÉORIE DES DEUX FACTEURS de Frederick Herzberg repose sur une entrevue effectuée auprès de 200 professionnels travaillant dans une entreprise commerciale. Le sondage comprenait 2 questions: 1) pouvez-vous expliquer en détail les facteurs qui vous ont le plus satisfait dans votre travail? 2) pouvez-vous expliquer en détail les facteurs qui vous ont le plus déplu dans votre travail?

TABLEAU 2:
COMMENT SATISFAIRE LES BESOINS SECONDAIRES

Besoins sociaux

1. Promouvoir l'esprit d'équipe.
2. Organiser des rencontres régulières avec les subordonnés.
3. Assigner les tâches de façon à ce qu'il y ait des rapports interpersonnels.

Besoins d'estime de soi

1. Encourager les subordonnés et reconnaître leur travail.
2. Offrir des tâches qui sont des défis réels.
3. Déléguer plus d'autorité.
4. Offrir des cours de perfectionnement qui permettront aux employés d'augmenter leur compétence.
5. Faire participer les subordonnés à l'élaboration des objectifs.

Besoins d'autoréalisation

1. Promouvoir la créativité et l'innovation.
2. Donner des tâches qui obligent les subordonnés à utiliser leurs compétences artistiques et intellectuelles.
3. Offrir des cours de perfectionnement qui aideront les personnes à mieux utiliser leurs compétences et leurs aptitudes au travail.

SOURCE: Bergeron (2).

L'analyse des résultats permit de classifier les réponses en 2 principales catégories: les facteurs d'hygiène professionnelle et les facteurs de motivation. Les facteurs d'hygiène sont principalement reliés à l'environnement même où s'effectue le travail; ils réfèrent à la pollution par le bruit, l'air, etc.. Alors que les facteurs de motivation sont étroitement liés au travail lui-même, comme le défi qu'il représente ou sa monotonie. Les fac-

teurs d'hygiène ne constituent pas des facteurs de motivation comme tels, mais si un niveau minimal d'hygiène n'est pas présent, cela peut engendrer de l'insatisfaction chez l'employé. Le second groupe de facteurs peut véritablement motiver un employé. Par exemple, l'accomplissement, le défi du travail, la responsabilité ou le statut sont des facteurs réels de motivation.

Ce modèle a suscité beaucoup d'intérêt en ce qui a trait à l'enrichissement des tâches du poste individuel, à ne pas confondre avec l'élargissement des tâches individuelles. D'après Herzberg, l'élargissement des tâches consiste à augmenter le nombre de tâches reliées à un poste sans lui ajouter aucune des caractéristiques de l'enrichissement de tâches. Voici comment des tâches individuelles peuvent être modifiées afin d'enrichir un travail (2):

1. Supprimer certains contrôles tout en conservant certains indices de performance.
2. Augmenter l'initiative de chacun vis-à-vis de son travail.
3. Faire réaliser un ensemble de tâches plutôt qu'une seule tâche.
4. Accorder une autorité accrue à l'employé, une certaine liberté dans la manière d'accomplir son travail.
5. Faire des rapports périodiques à l'employé concernant sa façon de réaliser son propre travail.
6. Assigner à l'employé des tâches plus difficiles, qu'il n'a encore jamais accomplies.
7. Affecter l'employé à une tâche qui lui permet de devenir un expert.

TABLEAU 3:
COMPARAISON DES THÉORIES DE MASLOW ET HERZBERG

Hiérarchie des besoins selon Maslow	Théorie des 2 facteurs selon Herzberg
AUTORÉALISATION	• Accomplissement • Croissance • Défi du travail • Responsabilité
ESTIME	• Avancement • Reconnaissance • Statut
BESOINS SOCIAUX	• Relations interpersonnelles • Administration et politiques de l'entreprise
SÉCURITÉ	• Conditions de travail • Qualité de la supervision • Sécurité d'emploi
BESOINS PHYSIOLOGIQUES	• Vie personnelle • Rémunération

Facteurs d'hygiène Facteurs de motivation

SOURCE: Bergeron, (2).

De nombreux experts en gestion des ressources humaines considèrent qu'il existe une étroite relation entre la théorie de Maslow et celle d'Herzberg. Le tableau 3 démontre cette comparaison.

LE MODÈLE DE PORTER ET LAWLER s'inspire de la théorie de l'espoir développée par Victor Vroom (1964). Cette théorie de l'espoir propose que les individus peuvent être motivés s'ils croient que leur comportement les aidera à atteindre les résultats visés. Le modèle de Porter et Lawler, présenté au tableau 4, raffine cette théorie en y incorporant 5 variables: 1) l'effort 2) la perception 3) la performance 4) la récompense, et 5) la satisfaction. D'après Porter et Lawler, la performance dépend de l'effort de l'individu, de son habileté, de ses compétences et de sa propre perception de son rôle. Bergeron (1983) explique la tableau 4 comme suit:

1. La performance de l'individu dépend de 3 variables: a.) l'habileté, b) la perception de la tâche requise et c) l'effort.

2. L'effort dépend a) de la valeur des récompenses, b) de la perception de l'effort nécessaire et c) de la probabilité de la récompense.

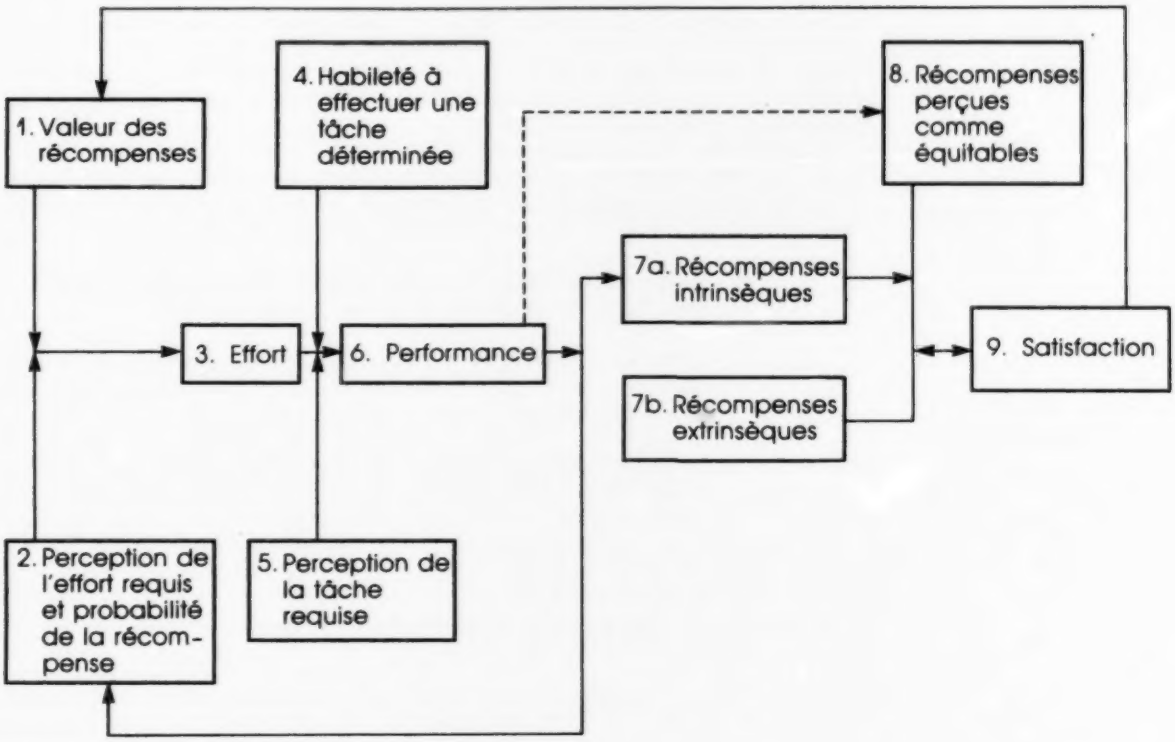
3. La réussite amène des récompenses intérieures (7a) telles que le sentiment d'avoir accompli un travail et d'avoir acquis de la compétence, et des récompenses extérieures (7b) telles que la promotion, le statut et la reconnaissance. La ligne pointillée entre la performance et les récompenses extérieures indique qu'il peut ne pas y avoir de rapport entre la performance et les résultats puisque cette ligne exprime l'éventualité d'une récompense venant du supérieur.

4. La ligne discontinue entre la performance et les récompenses perçues comme équitables (8) n'est que théorique.

5. La satisfaction (9) est le résultat des récompenses équitables (8) et des récompenses intrinsèques et extrinsèques (7a et 7b) reliées à la performance. La valeur réelle est aussi déterminée par le degré de satisfaction et inspirera la perception des situations futures.

Ces différentes théories, qui identifient et analysent divers facteurs influençant la motivation au travail de l'être humain, pourront s'avérer fort utiles si le gestionnaire sait où il s'en va.

TABLEAU 4:
LE MODÈLE DE PORTER ET LAWLER



SOURCE: Bergeron (2).

CHOIX D'UNE STRATÉGIE GAGNANTE: DÉFINISSEZ VOS BUTS PERSONNELS ET FAMILIAUX

Bien peu de gens semblent savoir ce qu'ils désirent réellement. Rares sont ceux qui ont pris le temps de réfléchir et de définir clairement quels sont leurs buts ultimes dans la vie. Cet exercice peut s'avérer fort exigeant, car il nécessite une très bonne connaissance de soi. Cette connaissance de soi, qui varie selon notre personnalité, influence la manière dont nous nous percevons en tant que conjoint (e), agriculteur (-trice), personne d'affaires, etc.

Les buts représentent ce que l'on désire accomplir au terme de notre vie. L'énumération des buts permet de se fixer des objectifs réalisables à court et moyen termes (figure 1). Une fois les buts et les objectifs clairement définis, on peut élaborer un ensemble d'actions coordonnées qui nous permettront de les réaliser, que l'on appelle des stratégies. C'est en étudiant diverses stratégies par rapport aux buts et aux objectifs que l'on s'est fixé, que l'on est en mesure de prendre les meilleures décisions. En effet, nous pouvons clairement évaluer et juger le succès en voyant dans quelle mesure ces décisions nous permettent de rencontrer nos buts et de nous épanouir sur le plan personnel.

La majorité des propriétaires d'entreprise agricole évoluent dans un contexte familial. Les proches, tels le/la conjoint(e) et le/les enfant(s), participent aux activités de l'entreprise. Et l'un des buts principaux de la plupart des propriétaires d'une telle entreprise est de lui conserver son caractère familial, donc de transférer l'entreprise aux enfants. Une étude américaine, réalisée en 1974, a démontré que l'efficacité d'une entreprise agricole à propriétaire unique demeurait constante de génération en génération, à moins que le transfert de ferme ne soit bien orchestré entre les 2 générations (tableau 5). C'est alors seulement que l'efficacité de la ferme augmente.

FIGURE 1:
LES BUTS REPRÉSENTENT CE QUE L'ON DÉSIRE ACCOMPLIR AU TERME DE NOTRE VIE. L'ÉNUMÉRATION DES BUTS PERMET DE SE FIXER DES OBJECTIFS RÉALISABLES À COURT ET À MOYEN TERMES.

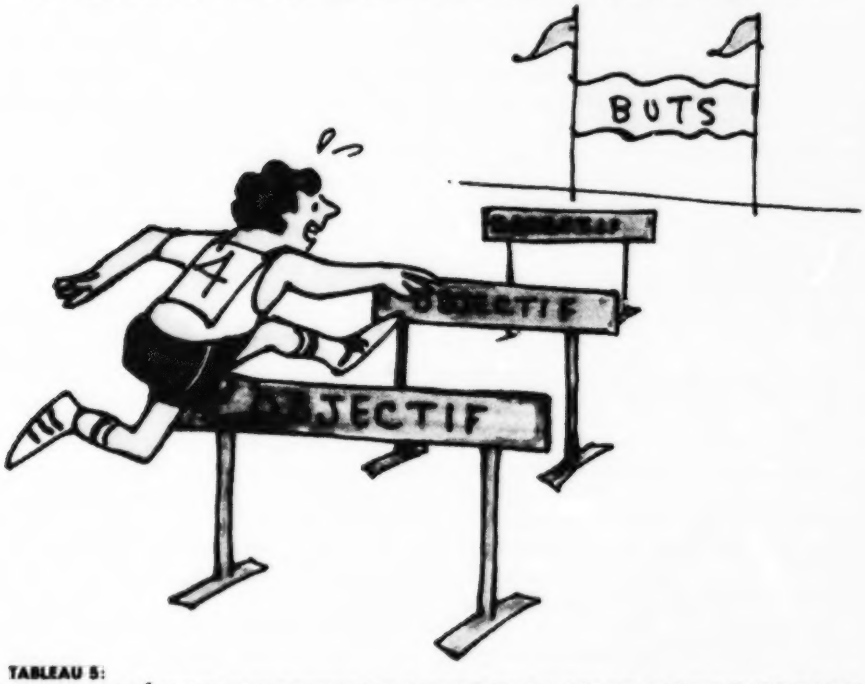
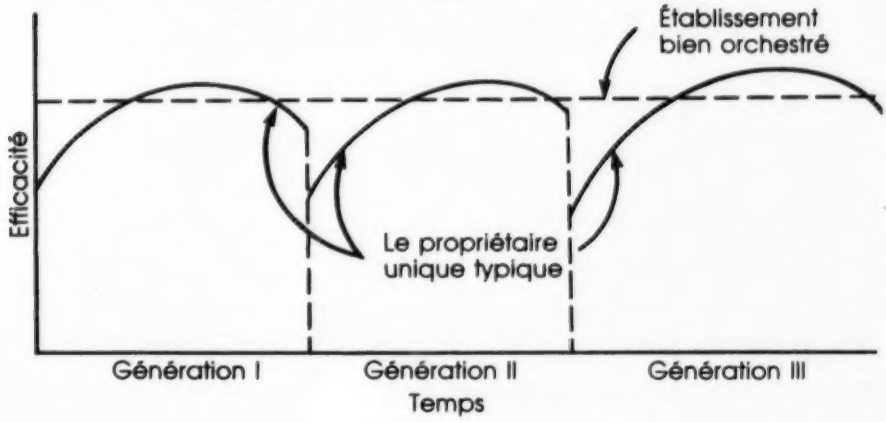


TABLEAU 5:
EFFICACITÉ D'UNE ENTREPRISE AGRICOLE MOYENNE DE TYPE FAMILIAL EN RELATION AVEC LE TRANSFERT DE GÉNÉRATION EN GÉNÉRATION AU COURS DU TEMPS (4)



Dans un tel cas, il s'avère primordial de tenir compte des aspirations de tous les membres de la famille dans l'élaboration des buts, des objectifs et des stratégies.

Nous avons dressé une liste des buts possibles pour un propriétaire d'entreprise agricole familiale:

1. Maximiser le revenu net agricole.
2. Garder la ferme dans la famille.
3. Maximiser le temps consacré aux loisirs.
4. Participer aux organismes collectifs.
5. Acquérir du prestige au sein de la collectivité.
6. Aimer ce que l'on fait.
7. Être son propre patron.
8. S'assurer une retraite relativement confortable.
9. Assurer la liquidité versus l'acquisition de biens.

Cette liste n'a été élaborée qu'à titre d'exemple. Il revient à chaque individu et à chaque famille de dresser une liste de ses propres buts. Le tableau 6 énumère quelques buts et objectifs possibles pour les partenaires généralement impliqués, soit les parents et les enfants, lors d'un transfert de ferme.

TABLEAU 6:

BUTS ET OBJECTIFS POSSIBLES POUR LES PARENTS ET LES ENFANTS EN VUE D'EFFECTUER UN TRANSFERT DE FERME.

	— Importance —		
	Grande	**Moyenne**	**Faible**
a.) Objectifs des parents.			
Posséder suffisamment de revenus pour mon conjoint et moi-même durant le restant de nos jours.	_____	_____	_____
S'assurer d'une réserve monétaire suffisante pour subvenir à des besoins familiaux spéciaux.	_____	_____	_____
Conserver le caractère familial de la ferme.	_____	_____	_____
Aider la relève à débuter en agriculture.	_____	_____	_____
Donner des chances égales à chaque enfant.	_____	_____	_____
Diminuer la contribution au travail.	_____	_____	_____
Conserver le contrôle sur la gestion de la ferme.	_____	_____	_____
b.) Objectifs des enfants.			
Faire carrière en agriculture.	_____	_____	_____
Acquérir une formation professionnelle.	_____	_____	_____
Acquérir une plus grande portion de l'affaire.	_____	_____	_____
Assumer de plus grandes responsabilités reliées à la gestion de la ferme.	_____	_____	_____
Devenir éventuellement propriétaire de la ferme.	_____	_____	_____

Une autre approche possible consiste à se référer à ses habitudes et attitudes quotidiennes. L'on peut ainsi déceler nos points forts et nos faiblesses en tant que gestionnaire, puis travailler à s'améliorer selon les buts et les objectifs que l'on décide de prioriser au cours de nos activités. Un questionnaire a été érigé par 2 chercheurs américains (1) pour démontrer un exemple d'une telle démarche. Il est rapporté en annexe 1.

Le conseiller peut aider le producteur et sa famille dans ce processus de définition de buts et d'objectifs. Plusieurs modèles existent afin de guider le conseiller agricole dans sa démarche envers ces derniers. Le conseiller doit prendre garde de ne pas imposer ses propres conceptions à son ou ses client(s). Son rôle doit se limiter à aider les gens à formuler leurs propres buts et objectifs. Pour qu'il y ait bonne entente entre le(s) client(s) et le conseiller, tous doivent être conscients du fait que le conseiller n'aura pas nécessairement les réponses à toutes les questions. Il faut demeurer vigilant et expliquer au(x) client(s) les conditions selon lesquelles le conseiller peut aider, ce qu'on peut en attendre, et ce qu'il ne peut donner.

L'un des modèles les plus recommandés pour le conseiller est le modèle SPIRO (5). Voici les grands principes qu'il préconise.

Spécificité : l'élaboration de buts spécifiques implique généralement des étapes ultérieures ou dicte que certaines attitudes soient modifiées. Les buts spécifiques s'avèrent donc de beaucoup meilleurs aux buts généraux. Exemple : améliorer ma production de 10 %

Performance : des énoncés formulés à partir d'un but ultérieur de meilleure performance s'avèrent plus efficaces que ceux qui ne le sont pas. Exemple : suivre un cours de comptabilité.

Implication : déterminer jusqu'à quel point la personne est prête à s'impliquer pour réaliser ses objectifs. Il faut donc discuter les résultats escomptés avec le client.

Réalisme : il faut s'assurer que les buts peuvent être atteints.

Observation : est-ce que les résultats obtenus pourront être observables? Sera-t-il évident que les objectifs ont été rencontrés?

Un exemple de conversation entre un conseiller et un producteur et portant sur la définition des buts et objectifs selon ce concept est relaté en annexe 2.

DÉVELOPPER VOTRE ART DE LA COMMUNICATION POUR LE BÉNÉFICE DE VOTRE ENTREPRISE

Il vous faut trouver le moyen d'établir de bonnes communications entre les membres de votre famille pour réussir à déterminer ensemble les objectifs de votre aventure commerciale. Une manière de procéder pourrait consister à convoquer une réunion « d'affaires » au cours de laquelle vous leur feriez part des buts possibles que vous entrevoyiez. Demandez leur d'effectuer le même exercice et de définir leurs propres buts. Vous réaliserez probablement que certaines de leurs attentes seront radicalement différentes des vôtres, voire même incompatibles. Il importe alors de conserver une attitude ouverte de manière à garder la communication possible. Il existe différentes techniques pour susciter les membres d'un groupe à exprimer leurs idées. L'approche du « brainstorming », par exemple consiste à dire pêle-mêle toutes les idées qui nous passent par le tête, sans en rejeter

aucune, aussi farfelue soit-elle. Il est primordial de se rappeler que tous doivent s'abstenir de commenter les idées des autres à prime abord, de façon à ce que personne ne se sente réprimé dans ses inspirations. La formule du « jeu de rôle » consiste à imaginer une mise en situation au cours de laquelle on joue le rôle attribué. Par exemple, un enfant pourrait jouer le rôle du propriétaire d'une ferme qui achèterait un tracteur avec un marchand de machinerie, rôle tenu par le père.

Ces échanges avec vos partenaires peuvent vous amener à réévaluer vos buts et vous devrez probablement accepter de faire certains compromis qui tiendront compte des aspirations des autres. Par contre, lors de la planification de vos stratégies, s'associeront également certaines contraintes et quelques sacrifices qui devront être acceptés par tous, pour ainsi éviter de sérieux conflits familiaux (figure 2).

Effectuer une telle réunion « d'affaires » nécessite une certaine préparation pour être vraiment efficace. L'élaboration d'un « ordre du jour », dans lequel vous exprimez clairement, et de manière ordonnée les différents points à discuter, permettra de n'en oublier aucun. De plus, un résumé des principales discussions ou décisions prises devrait également être fait, par écrit de préférence. C'est ce qu'on appelle tenir le procès-verbal de la réunion, dans le jargon des affaires. L'enregistrement par écrit de ces données s'avèrera fort utile pour de futures références et cela évitera les répétitions et des confusions inutiles.

LE PROCESSUS DE DÉCISION

C'est au propriétaire de l'entreprise qu'incombe la responsabilité de prendre les décisions qui façonneront l'entreprise. Lorsqu'un producteur planifie les projets, les tâches, les activités qui doivent être effectués, il doit décider par qui, quand et comment le travail sera fait. La prise de décision constitue donc un élément primordial dans le processus de la planification des stratégies et des opérations. La décision d'un gestionnaire doit donc avoir été prise en fonction des idées de plusieurs personnes, puisque très souvent elles auront la responsabilité d'exécuter les tâches reliées à la dite décision.

La prise de décision est le processus par lequel un gestionnaire choisit entre différentes options.

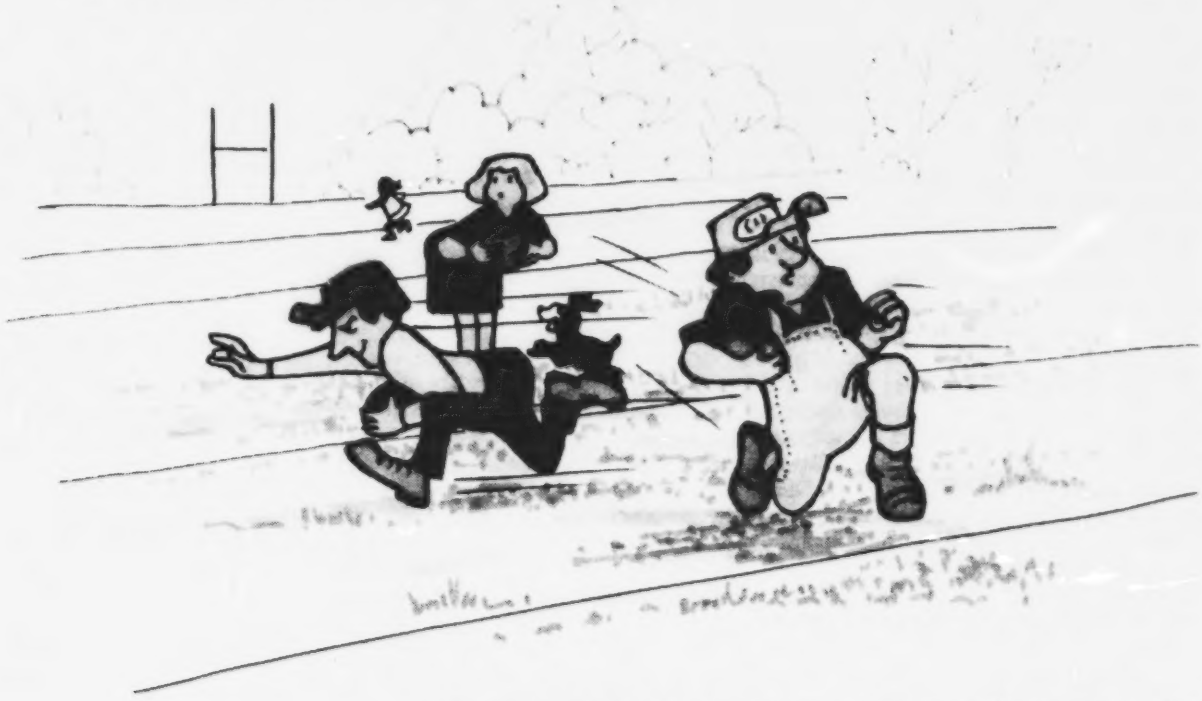
Il existe 4 façons de prendre une décision : par intuition, par l'usage des valeurs personnelles, par le jugement et par l'approche des valeurs rationnelles (2).

Lorsqu'on prend une décision en se basant sur notre intuition, on ne tient pas compte du pour et du contre de chaque possibilité. On se fie exclusivement à ce que l'on ressent.

L'on peut également se baser sur son expérience personnelle. Ainsi, une bonne ou une mauvaise expérience peut influencer une décision. Les décisions basées sur les valeurs personnelles peuvent entraîner de mauvais résultats. Par exemple, un producteur voyant un employé arriver en retard sera porté à croire que cet employé n'est pas motivé, voire même paresseux, même s'il présente une excellente performance au travail et l'exécute parfaitement, quelque soit le temps requis. Lorsque viendra le temps de prendre une décision concernant l'augmentation de salaire de cet employé, le gestionnaire sera influencé par ce qu'il a vu et les réflexions qu'il s'est faites sur le moment, ce qui peut avoir d'affreuses conséquences sur la motivation de cet employé.

Une décision prise par jugement se fonde sur les connaissances du décideur face à une décision. Le décideur se réfère donc aux situations semblables qu'il a vécues auparavant afin de prévoir les conséquences éventuelles et probables de la décision. Même si cette approche a une certaine valeur, elle n'est pas toujours efficace. En effet, les conditions relatives à une situation, même si elles ressemblent beaucoup à celles d'une situation antérieure, ne sont pas toujours identiques. D'autre part, si une situation s'avère relativement complexe, le jugement seul ne peut être utilisé comme outil décisionnel. D'ailleurs face à une situation nouvelle, cette approche peut amener à prendre une décision complètement erronée.

FIGURE 2:
LORS DE LA PLANIFICATION DE VOS STRATÉGIES S'ASSOCIERONT ÉGALEMENT CERTAINES CONTRAINTES ET QUELQUES SACRIFICES QUI DEVRONT ÊTRE ACCEPTÉS PAR TOUS, POUR AINSI ÉVITER DE SÉRIEUX CONFLITS FAMILIAUX.



L'approche rationnelle doit suivre un raisonnement logique. Le décideur doit franchir différentes étapes avant de prendre sa décision. L'approche méthodique favorise les meilleures prises de décision. Une prise de décision fructueuse comprend généralement 6 étapes: 1. observer; 2. analyser; 3. décider; 4. agir; 5. accepter ses responsabilités; 6. évaluer.

L'observation consiste à rassembler toutes les données reliées à la situation, à définir le problème et à identifier les faits pertinents qui s'y rapportent.

L'analyse signifie que l'on classifie les données et les faits de manière à pouvoir s'attaquer au véritable problème afin d'en arriver à une conclusion satisfaisante. Pour ce faire, il faudra prendre soin de bien déterminer quels sonts les faits réellement importants.

Les décisions seront prises une fois que l'on aura évalué les diverses options, étudié le pour et le contre de chacune d'entre elles et évalué les résultats qu'elles pourraient donner.

L'action consiste à mettre en application les décisions que l'on a prises.

L'acceptation des responsabilités signifie que l'on assume les conséquences des gestes posés.

Quant à l'évaluation, elle s'avère essentielle pour déterminer le succès du processus de décision afin d'accroître notre expérience.

LA CLEF DU SUCCÈS: UNE FORMATION APPROPRIÉE

La gestion d'une entreprise agricole moderne fait appel à des connaissances de plus en plus variées. Le producteur agricole doit aujourd'hui jongler avec diverses notions de plus en plus complexes.

L'information disponible et sur laquelle le producteur agricole base ses décisions est regroupée dans des domaines que se partagent de multiples professions. Ainsi pour réussir à bien gérer l'entreprise, l'agriculteur doit maîtriser des connaissances reliées aux domaines du marketing, de la phytotechnie, de la zootechnie, de la gestion, de la fiscalité, de la chimie, de la mécanique, de l'informatique, de la politique, de la comptabilité... et d'autres encore. Le degré de connaissances requis n'a pas besoin d'être aussi poussé qu'un spécialiste dédié à un seul domaine. Mais si l'agriculteur n'a aucune connaissance de base, comment arrivera-t-il à communiquer avec les spécialistes qu'il consultera? Et comment pourra-t-il porter un jugement éclairé et faire un choix judicieux parmi les diverses options qui lui seront présentées? Les conséquences financières d'une mauvaise décision se font de plus en plus graves lorsque l'on songe à l'envergure des investissements enfouis dans une ferme typique: 1.) 500 000$. et plus d'actifs; b) de la machinerie évaluée à 100 000$. et plus; c.) ventes de 200 000$. et plus/année; d.) marge de crédit de 100 000$. et plus; e) paiements de dettes de 75 000$/année. Même dans les plus petites entreprises commerciales d'aujourd'hui, on hésite à engager un(e) secrétaire qui ne possède pas au moins un diplôme d'étude collégiale (DEC). Et les seuls outils que cette personne maniera seront un ordinateur, valant environ 3 000$, un téléphone et un crayon. Comment croire alors qu'en agriculture, on peut s'en sortir en apprenant simplement sur « le tas », tel qu'il est proclamé par de nombreuses personnes du milieu.

Il s'avère donc de plus en plus important pour notre relève d'acquérir une formation appropriée, à la hauteur des investissements injectés dans l'entreprise. Alvin Toffler a écrit dans « Le choc du futur » (6) que: « L'illettré de demain ne sera celui qui ne sait pas lire, mais celui qui n'aura pas appris à apprendre ».

L'apprentissage peut se faire d'une manière pratique et/ou théorique. La théorie nous permet de comprendre le « pourquoi » des choses. Et c'est souvent en faisant abstraction de leurs limites physiques que l'on peut faire des liens entre les choses. La personne la mieux préparée pour gérer l'entreprise agricole de demain sera celle qui maîtrisera à la fois les aspects pratiques et théoriques de la ferme. L'acquisition par la relève d'une formation adéquate à votre entreprise devrait être planifiée longtemps à l'avance lors de l'élaboration de vos stratégies.

BIBLIOGRAPHIE

1. **Anonyme.** 1987. Take this management skill. Hoard's Dairyman, 132 (10): 477.
2. **Bergeron, P.-G.** 1983. La gestion moderne: théorie et cas. Gaétan Morin éditeur, Chicoutimi. 394 p.
3. **Couture, M. 1980.** Farm business management. Macdonald College of McGill University. 245 p.
4. **Hopkin, J.** 1974. Getting In and Out of Agriculture. Seminar at Texas A and M University Research and Extension Center, Renner, Texas, February 19 and 20.
5. **Jevne, J.** 1978. The Canadian farm business management training project. A. Communicate, counsel and interview. 6. Needs identification and goal setting. A project of the Canada Commitee on farm management services. 199 p.
6. **Toffler, A.** 1974. Future shock. 19th printing. Bantam Books Inc., 666 Fifth Avenue, New York, N. Y. 10019. 561 p.

ANNEXE 1

QUESTIONNAIRE ÉLABORÉ PAR 2 CHERCHEURS AMÉRICAINS POUR DÉTERMINER LES HABITUDES ET ATTITUDES UTILISÉES PAR UN GESTIONNAIRE AGRICOLE (1)

Pour chaque question, choisissez la réponse la plus appropriée entre: presque toujours, habituellement, quelques fois, rarement ou jamais.

Lorsque je termine la traite le matin, je sais exactement quelles sont mes 3 activités prioritaires pour la journée.

J'accomplis mes 3 activités que je considère comme prioritaires.

Je supervise les membres de ma famille et mes employés pour m'assurer qu'ils accomplissent bien les tâches que je leur ai confiées, et ce, dans une limite de temps raisonnable.

J'effectue les tâches stimulantes en premier.

Je délègue les tâches à effectuer autant que possible aux membres de ma famille et à mes employé(e)s.

Lorsqu'un vendeur se présente alors que je suis occupé, je lui fait comprendre que je dois compléter ce que j'ai commencé, ou je lui donne un rendez-vous.

Je m'informe du bien-être des membres de ma famille et de mes employé(e)s.

Je connais mes buts dans la vie et j'y réfère fréquemment.

J'implique ma famille et mes employé(e)s dans quelques prises de décision concernant les affaires de la ferme.

J'ai identifié au moins 3 professionnels du domaine de l'agro-alimentaire pour m'aider dans la régie de mon affaire, et j'y réfère aussi souvent que nécessaire pour m'assurer que la ferme tourne rondement.

Je laisse les employé(e)s prendre des vacances prolongées lorsqu'aucune tâche n'est urgente pour compenser pour les heures supplémentaires effectuées ou les périodes de crise.

Je reconnais que les membres de ma famille doivent participer à des activités de formation et communautaires pour leur développement personnel.

Je suis conscient que le temps pris pour planifier les tâches futures est aussi important que celui consacré à accomplir les tâches quotidiennes.

ANNEXE 2

EXEMPLE D'UNE CONVERSATION SUIVANT LES PRINCIPES DU MODÈLE SPIRO ENTRE UN CONSEILLER ET UN PRODUCTEUR

Conseiller: Jean, un de tes objectifs consiste à augmenter la production moyenne de ton troupeau laitier de 30 vaches, de 7500 à 8500 kg/vache/an. Comment crois-tu pouvoir le faire et dans quelle période de temps?

Producteur: Je crois pouvoir le faire au cours de la prochaine année.

MOTS CLÉS: Croire, pouvoir, année prochaine.

Conseiller: Comment te proposes-tu de le faire?

Producteur: Bien, je pourrais vendre mes faibles productrices et en acheter de meilleures.

MOTS CLÉS: Pourrais, faibles, meilleures.

Conseiller: Que considères-tu être une faible productrice?

Producteur: Une vache qui produit moins de 6000 kg/an.

Conseiller: Combien de vaches possèdes-tu qui produisent moins de 6000 kg/an?

Producteur: Je n'en suis pas sûr. Je ne garde pas de très bonnes données... Peut-être 6 vaches?

MOTS CLÉS: Peut-être, n'en suis pas sûr.

Conseiller: Combien crois-tu que cela te coûterait de remplacer une faible productrice par une meilleure- disons une qui donne 9500 kg/an?

Producteur: Environ 2000$

MOTS CLÉS: Environ

Conseiller: D'après ma connaissance du marché, je crois que votre estimation du coût de la vache est réaliste. Remplacer 6 vaches à 2000$/chaque, cela représente un investissement de 12000$ et vous n'avez toujours pas atteint votre objectif qui est d'augmenter votre moyenne de 1000 kg/vache.

Producteur: 6 vaches... chacune ayant une production supérieure à la moyenne par 1000 kg, 9500 kg... non... je dois remplacer 9 vaches. Mais je n'ai pas de quota! C'est tellement cher! Je devrai emprunter et je suis déjà à la limite de mon crédit.

Conseiller: Vous me dites que votre objectif n'est pas réalisable. Qu'est ce qui serait plus réalisable?

Producteur: J'ai besoin de plus de temps. Je devrai négocier un emprunt.

Éventuellement, le but sera le suivant:

« Je vais éliminer 1 vache produisant moins de 6000 kg à tous les 4 mois, et je la remplacerai avec une produisant 9500 kg/an. Je paierai comptant. »

Cet énoncé est: Spécifique — Performant — Impliquant — Réaliste — Observable.

L'ASSOCIATION MARI-FEMME: LA FORMULE PAR EXCELLENCE POUR RÉALISER NOS AMBITIONS.

Louise Martineau Fillion, Fernand Fillion
Denis Rémillard, Paul Maynard

MES PREMIÈRES ARMES EN AGRICULTURE

Née à Ste-Agathe (Lotbinière) d'une famille d'agriculteurs, je suis la cadette des 7 enfants. La ferme paternelle (de petite taille) se composait de 36 ha en culture et comptait une vingtaine de vaches croisées (la couleur variée indiquait les origines multiples), quelques cochons, une dizaine de brebis, 80 poules, sans oublier pitou et les minous.

À six ans, ma mère devait me consoler de l'ambition irréaliste de traire les vaches à la main, mais l'année suivante, je réalisais mon premier rêve. Monter un cheval était la plus belle des récompenses. Aussi j'acceptais de râteler le foin toute la demi-journée, pour connaître la joie de revenir du champ à cheval sur Catin.

À cette époque, mon rêve ultime visait à vivre d'une ferme d'équitation. La distance de la ville rendait ce projet impossible. À l'adolescence, ma vision des choses se modifia. Traire les vaches le samedi soir avant d'aller danser, était si peu poétique que j'ai juré de ne jamais marier un cultivateur. Soigner ma beauté était autrement plus important.

En 1972, une autre métamorphose s'opéra. En effet cette année-là, je montai vers l'autel pour épouser Fernand Fillion (qui est encore mon mari). Mes sœurs m'ont rappelé qu'il ne fallait pas dire « Fontaine, je ne boirai jamais de ton eau ». L'année précédente, Fernand avait acheté la ferme de son père située dans le rang 3, à Lyster. En voici la description à ce temps-là: 77 ha en culture, 101 en boisé, 70 bovins qui produisaient 172 400 kg de lait, et 11 000 pondeuses.

IMPLICATION DANS L'ENTREPRISE

Au début, je n'avais pas l'idée de devenir propriétaire ou co-propriétaire, mais j'avais à cœur de faire un succès de notre entreprise (je dis notre entreprise même si les titres de propriétés étaient au nom de Fernand). Ici la trayeuse mécanique fonctionnait depuis plus de vingt ans, aussi il m'a fallu réapprendre à traire les vaches afin d'adopter la même méthode que Fernand.

Pour une certaine période, j'héritais de la tâche de la cueillette et du commerce des œufs à domicile qui fut ma première source de « profits ». Comme dit le proverbe: « Petit train va loin ». Très tôt, j'étais la commissionnaire pour l'entreprise.

Peu à peu, j'apprivoisais et utilisais les outils de gestion, disponibles alors: P.A.T.L.Q., CanFarm option 2C, N.I.P. Un partage progressif des tâches s'effectuait dès les premières années de mon arrivée sur l'entreprise de Fernand.

À cette époque, même avec l'aide d'un employé, notre temps libre devenait très limité, les vacances inexistantes, et les voyages ou simples sorties se faisaient rares.

FORMATION DE SOCIÉTÉ

En 1974, désireux d'améliorer certaines facettes de l'entreprise (conservation des fourrages et alimentation, lactoduc, confort des animaux) certaines modifications à la structure de l'étable s'imposaient. Compte tenu que notre voisin vivait la même situation, nous décidâmes alors de former une société. Dans ce projet, la qualité de vie ne quittait pas notre esprit, si bien que nous étions libres une fin de semaine sur deux. Enfin des vacances s'avéraient possibles.

SPÉCIALISATION

Par souci d'efficacité, la production avicole est abandonnée pour se consacrer à l'industrie laitière. Une étable neuve abrite les deux troupeaux et par l'achat de vaches, la production augmente de 50%. Heureux sommes-nous d'être venus au monde avant 1976, année de coupure de quota.

Jusqu'en 1980, l'évolution est rapide, 61 000 m de drain souterrain mis en place, 85 tas de roches enfouis, 1/5 de la superficie est entrepris à chaque année en suivant l'assolement.

La culture du maïs-épi humide est implantée pour l'alimentation du troupeau. Déjà l'objectif d'auto-suffisance est acquis et nous intensifions la culture de la luzerne. Une pouponnière s'ajoute aux bâtiments, etc...

PÉRIODE DE RÉFLEXION

Durant cette période, ma présence physique se fait plus discrète. Ce fut à mon avantage puisque la naissance des enfants me retenait plus longtemps à la maison. Aujourd'hui, Pascale l'aînée a 12 ans et Martin le cadet a 11 ans.

Il était plus délicat durant cette période d'association, pour nous les épouses, de participer directement aux décisions de la ferme étant donné que nous ne faisions pas partie de l'association. J'ai profité de ce temps pour suivre des cours agricoles: comptabilité, tenue de registre, traite des vaches, élevage, alimentation, ferme de groupe, horticulture ornementale. Durant une période de méditation, j'ai même pensé à travailler à l'extérieur parce que légalement parlant, je ne possédais rien et je sentais le besoin de me réaliser.

DISSOCIATION ET ASSOCIATION

En 1980, l'associé de Fernand a décidé de se retirer. C'est alors que l'ouverture se créa. Pour Fernand et moi, l'association mari-femme devenait la destinée choisie pour réaliser nos ambitions. Trois mois plus tard, je

devenais productrice agricole, malgré l'avis du notaire qui disait à mon époux: «Es-tu fou, t'es capable d'acheter tout seul?»

À cause de mon expérience, de mon ardeur et de mon ambition, Fernand était convaincu que je serais à la hauteur et que nous atteindrions les buts que nous nous étions fixés depuis longtemps.

Nous étions conscients que l'atteinte de nos objectifs serait directement liée à la sincérité et à la solidité de notre association. Des objectifs communs, une complémentarité dans notre travail, un partage des responsabilités et de la prise de décision, le tout entouré d'une communication et d'un échange sincère, voilà les pièces maîtresses qui nous mèneront à la réussite. Ha!, je ne dis pas que ce fut toujours aussi facile...

Cette année-là (1980), il aurait fallu divorcer et habiter sous un autre toit pour me rendre éligible à la subvention d'établissement. Par contre, la ferme profitait d'un taux d'intérêt réduit sur 50 000,00$ de plus étant donné notre association.

NOS OBJECTIFS

Dans cette nouvelle société, notre plus grand souci était d'augmenter la rentabilité de l'entreprise. Étant donné que la production laitière était de 545 000 l/an, nous avons pensé nous orienter vers la vente de sujets reproducteurs.

En 1980, le troupeau, avec une production moyenne de 5 480 kg de lait à 3,7%, ne comptait que 20% de sujets enregistrés. Nous voulions passer à 100% de sujets de race pure le plus rapidement possible. Pour y arriver, nous avons acheté 2 vaches à haut potentiel génétique et nous avons pratiqué la transplantation embryonnaire. En 6 transplantations, 2 vaches ont donné 24 génisses issues de 3 taureaux.

En 1982, déjà on décrochait le trophée pour la meilleure augmentation de MCR décerné par le CAB de Plessisville.

Nous sommes maintenant rendus à 70% de sujets enregistrés dont la moyenne se situe à 7 580 kg de lait à 3,9% pour une MCR de 161 — 164.

Dans la perspective de recevoir des acheteurs potentiels, nous nous sommes consacrés tout entier à l'amélioration des abords de la ferme. Dès la première année, 125 arbres et arbustes ont été plantés, le gazon agrandi, un panneau d'identification fut installé sur un monticule de fleurs.

Pour compléter l'autosuffisance à 100%, nous avons continué d'améliorer la qualité des fourrages. Tous les jours durant l'été, Fernand fait le tour des champs pour en vérifier l'état, le stade de maturité des cultures, l'écoulement des drains, etc. On a aussi introduit la culture de la féverole et nous avons rationalisé l'alimentation en introduisant la RTM.

Notre évolution rapide des dernières années n'est pas étrangère au dynamisme de notre environnement. Nous nous sommes vite aperçus que l'utilisation des ressources de notre milieu pouvait être profitable pour notre entreprise. En particulier, avec l'aide de notre agronome, M. Denis Rémillard, la participation au Mérite Agricole en 1982, nous a permis d'évaluer la performance de tous les secteurs de l'entreprise et d'apporter les correctifs dans le but de s'améliorer.

Via les analyses de groupe faites dans le Syndicat de Gestion Agricole de Mégantic-Nord, nous remarquons que la notion d'équilibre entre les différents secteurs (étable, champ, investissement et travail) caractérise notre entreprise. Nous avons toujours cru à l'idée que: « Vaut mieux être moyennement efficace partout, que très efficace dans un secteur et peu efficace dans les autres. »

Nous trouvons aussi notre stimulation dans le milieu: l'ouverture d'esprit de nos gens, l'entraide de tous et chacun et nos associations dynamiques comme: Les Éleveurs Progressifs (un nom prédestiné) avec son encan renommé.

NOUVEAU PARTAGE DES RESPONSABILITÉS

Des 4 personnes directement intéressées, nous n'étions plus que 2 propriétaires. Il fallait directement réévaluer le partage des tâches et responsabilités pour une meilleure gestion du temps.

À la ferme, nous employons un homme à l'année et un deuxième à temps partiel en été. Pour être plus libre, en 1980 nous avons engagé une aide-ménagère pour s'occuper de l'entretien de la maison et de la garde des enfants. Par ces moyens, je pouvais mettre en application les cours suivis précédemment au niveau de la gestion agricole.

Dès le départ, j'ai repris les outils de gestion: comptabilité d'exercice avec données physiques et gestion du troupeau (choix de taureaux, registres de santé, fiches de vêlage et reproduction, enregistrement). La surveillance du troupeau et la détection des chaleurs se pratiquent en partie avec une caméra en circuit fermé et un tableau de régie. Par ces outils, j'ai continué à connaître chaque bête au niveau de sa généalogie et de sa production. Je fais la traite (salon de traite de 6 unités avec retrait automatique), m'assure du traitement vétérinaire, alimente les génisses, entretiens le parterre avec l'aide de mon fils Martin et de ma fille Pascale.

Pour faciliter la participation des employés dans la gestion du temps, un tableau installé à la portée de tous énumère par catégorie de priorité et de temps d'exécution les tâches à venir. Ainsi, si nous devons nous absenter ou revenir plus tard que prévu, les employés trouveront facilement du travail à exécuter. L'utilisation d'un crayon et d'un calepin au travail s'avère aussi un outil précieux.

Tous ensemble, nous commençons à nous habituer à la discipline d'écrire le temps requis pour exécuter les différentes tâches, ce qui nous permettra dans l'avenir de mieux planifier cette ressource si précieuse qu'est le temps.

Malgré l'envergure de l'entreprise, ces moyens nous permettent de nous impliquer dans des activités extérieures, d'abord au Comité d'activités sociales du Syndicat de Gestion Agricole de Mégantic-Nord, et depuis janvier à titre de directrice. Mon mari a trouvé le temps d'être Conseiller Municipal, membre du Comité Organisateur des Fêtes Champêtres à Lyster, délégué à la Fédération des Producteurs de lait et animateur chez Agropur. Nous participons aux différentes réunions d'information ou activités agricoles du milieu. Nous prenons le temps d'assister à différentes expositions agricoles, question de se refaire l'oeil pour la conformation, de rencontrer d'autres éleveurs et de constater le résultat des croisements par différentes lignées de taureaux.

Nous insistons pour inculquer aux enfants la notion que leur travail doit être planifié, sinon il ne restera pas de temps disponible pour des vacances ou la réception des visiteurs.

PROCESSSUS DE PRISE DE DÉCISION

Pour prendre la bonne décision, il faut d'abord avoir la bonne information. Nos outils de gestion contiennent les données précises dont nous avons besoin. Le registre des champs, le contrôle laitier, le syndicat de gestion par ses analyses de groupe nous permettent de porter plus d'attention sur les points qui nous apparaîtraient plus faibles. Quand la décision est importante, après en avoir discuté, nous consultons des professionnels, nous visitons d'autres producteurs qui ont vécu les mêmes situations, nous faisons des appels d'offre à 2 ou 3 fournisseurs et nous prenons finalement une nuit de sommeil avant de donner le dernier verdict.

Quand un de nous deux avance l'initiative d'un nouveau projet, le conjoint apporte la contre partie ou si vous voulez, se fait « l'avocat du diable ». Deux têtes valent mieux qu'une.

QUALITÉ DE VIE

Le projet de société à deux familles visait, entre autres, la qualité de vie: fins de semaine, vacances, etc.

En rapatriant la société à une famille, nous tenions à garder les mêmes avantages. Nous avons 1 fin de semaine sur 2 durant l'hiver. Durant l'été, ce sont les 2 employés qui se partagent le travail les fins de semaine. Nous profitons du samedi pour faire de petits travaux à la maison ou évaluer la situation et planifier les nouvelles priorités d'exécution. Et si nous voulons sortir pour deux jours, nous sommes libres de le faire.

Pour moi, l'amélioration de la qualité de vie, c'est d'être capable d'oublier l'entreprise pour quelque temps, profiter des fins de semaine, prendre des vacances, faire des voyages, arrêter pour un séjour, une excursion en ski avec la famille, autant de possibilités que nous tentons d'exploiter.

La qualité de vie, c'est aussi un état d'esprit de tous les jours qui nous permet de travailler en réduisant le stress au minimum par une bonne organisation du travail et des échanges continus.

FUTURS OBJECTIFS

AUGMENTER LA RENTABILITÉ

— Notre première ambition consiste à augmenter la rentabilité. Nous visons à compléter notre troupeau pour que tous les sujets soient enregistrés afin d'augmenter la proportion des revenus provenant de la vente des sujets.

— Diminuer les dépenses, en utilisant davantage la formule de « Banque de Travail » (en place depuis 1980) et les syndicats de machinerie.

— Meilleure utilisation des fourrages, des autres aliments disponibles et du potentiel génétique du troupeau par la mise en place d'un ordinateur.

— La pesée de lait quotidienne sera enregistrée et reliée au programme d'alimentation. Ce dernier sera modifié au besoin.

EMBELLISSEMENT DE LA PROPRIÉTÉ

— Notre idée concernant l'embellissement est de faire de notre ferme un petit « paradis terrestre ». Pour y arriver, il nous reste encore beaucoup à faire mais en ajoutant un peu à chaque année, nous serons de plus en plus satisfait de notre chez-nous.

RELÈVE

— Un autre objectif qui nous tient à cœur, et non pas le moindre, consiste à se bâtir une relève, mais nul ne sait encore si nous y réussirons. Les enfants sont invités à participer à certains travaux de la ferme « mais le haut niveau de mécanisation ne rend pas la chose facile ». Nous tâchons de les encourager dans leurs initiatives. Depuis 2 ans, ils participent à l'Exposition locale des Jeunes Ruraux avec tous nos encouragements. Même si c'est notre désir, aucune orientation dans leur vie ne leur sera imposée.

CONCLUSION

Même si, de prime abord, j'ai hésité avant d'accepter l'invitation des organisateurs de ce Symposium, je suis particulièrement heureuse qu'une femme « productrice agricole » ait été invitée à participer à cet échange de haut savoir.

Je suis comblée d'avoir un mari avec l'ouverture d'esprit nécessaire pour avoir permis à sa femme, dès 1980, d'accéder à la propriété à part entière. « Rien ne m'a été donné. Par contre, je n'ai rien arraché à Fernand ». Tout le travail accompli me permet de diriger conjointement une entreprise moderne, efficace, bien organisée et surtout rentable. Nous sommes maintenant une PME en vitesse de croisière. La vente de sujets d'élevage prend de l'essor d'année en année.

En terminant, j'aimerais dire que je suis très fière de voir que le nombre d'agricultrices augmente d'année en année. L'intégration des femmes via l'association avec leur mari ne doit pas être liée qu'à une subvention. Je crois à une vraie intégration c'est-à-dire composée d'une implication soutenue et progressive combinée à une communication franche entre les personnes concernées. De cette façon, nous bâtirons quelque chose de solide et durable.

Des remerciements s'adressent aux organisateurs du symposium et à tous les collaborateurs de cette présentation.

MESDAMES ET MESSIEURS, SOYEZ BIENVENUS CHEZ-NOUS!

NOTRE FERME: D'HIER À DEMAIN

RÉTROSPECTIVE

1971 à 1976:	Drainage à la « pépine » (200 000 pieds)
1972	Élevage de pondeuses
1974	Association avec le voisin (construction de stabulation libre)
1976	Maïs-épi humide
1980	Louise a acheté les parts du voisin. Aussi transplantation embryonnaire
1981	Transplantation embryonnaire
1982	Mérite Agricole à la Médaille de Bronze, résultat 4è sur 73. Aussi R.T.M.
1984	Déménagement de l'étable des taures.
1985	Caméras à circuit fermé.
1986	Nouvelle culture: la féverole sur 42 acres. Participation au concours des « Jeunes Agriculteurs d'Élite du Canada ».
1987	Informatique à la ferme.

ACTUELLEMENT

Le troupeau: 70% pur sang, 30% N.I.P. Holstein
135 têtes dont 70 vaches, 40 taures et 25 génisses
Classification: T.B. 5, B+ 50, B. 15
Insémination articicielle: 100%
Moyenne de production du troupeau: 7 580 kg de lait à 3,9%

L'Alimentation: Basée sur la qualité des fourrages de base qui affecte directement la consommation.

		prot.	E.N.L.
R.T.M.	(ensilage foin	19,5	1,4
	(ensilage maïs	9,0	1,56
	(féverole	28,5	1,85
	(maïs-grain humide	11,0	2,02

Trois groupes de production

Groupe	Quantité lait (kg)	Gras (%)	
Gr. 1 — 0 à 100 jours	38	3,8	Foin ens. + maïs-grain + féverole
Gr. 2 — 100 à 225 jours	28	4,0	Foin ens. + maïs ens. + féverole
Gr. 3 — 225 à 305 jours	20	4,2	Foin ens. + maïs ens.

Moyenne mobile du troupeau:

Année	Record	Lait (kg)	Gras (%)	M.C.R.
1974	60	6 087	3,6	
1982	51	6 627	3,7	144-142
1983	49	7 052	3,8	149-148
1984	50	7 154	3,9	156-152
1985	59	7 324	3,8	160-158
1986	58	7 580	3,9	161-164

NOS OBJECTIFS (court et moyen termes)

1. Faire passer le troupeau de 70% à 100% pur-sang
2. Embellissement à améliorer
3. Ordinateur à la ferme
4. Améliorer encore la « qualité de vie »

Louise Martineau et Fernand Fillion, Pascale (12 ans) et Martin (10 ans) vous disent AU REVOIR!

Gouvernement du Québec
**Ministère de l'Agriculture,
des Pêcheries et de l'Alimentation**